Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia
2013

Pemeliharaan Mesin Sepeda Motor

1

UNTUK SMK / MAK KELAS XI

Hak Cipta dan Disklaimer

Penulis : **Sudjarwo**
Editor Materi : **Muhammad Wahyudi**
Editor Bahasa :
Ilustrasi Sampul :
Desain & Ilustrasi Buku: PPPPTK BOE Malang

Hak Cipta © 2013, Kementerian Pendidikan & Kebudayaan

MILIK NEGARA
TIDAK DIPERDAGANGKAN

Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak (mereproduksi), mendistribusikan, atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku teks dalam bentuk apapun atau dengan cara apapun, termasuk fotokopi, rekaman, atau melalui metode (media) elektronik atau mekanis lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit, kecuali dalam kasus lain, seperti diwujudkan dalam kutipan singkat atau tinjauan penulisan ilmiah dan penggunaan non-komersial tertentu lainnya diizinkan oleh perundangan hak cipta. Penggunaan untuk komersial harus mendapat izin tertulis dari Penerbit.

Hak publikasi dan penerbitan dari seluruh isi buku teks dipegang oleh Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.

Untuk permohonan izin dapat ditujukan kepada Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, melalui alamat berikut ini:

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5, Malang 65102, Telp. (0341) 491239, (0341) 495849, Fax. (0341) 491342,
Surel: vedcmalang@vedcmalang.or.id, Laman: www.vedcmalang.com

Pusat Pengembangan & Pemberdayaan Pendidik & Tenaga Kependidikan Bidang Otomotif & Elektronika:

DISKLAIMER (*DISCLAIMER*)

Penerbit tidak menjamin kebenaran dan keakuratan isi/informasi yang tertulis di dalam buku tek ini. Kebenaran dan keakuratan isi/informasi merupakan tanggung jawab dan wewenang dari penulis.

Penerbit tidak bertanggung jawab dan tidak melayani terhadap semua komentar apapun yang ada didalam buku teks ini. Setiap komentar yang tercantum untuk tujuan perbaikan isi adalah tanggung jawab dari masing-masing penulis.

Setiap kutipan yang ada di dalam buku teks akan dicantumkan sumbernya dan penerbit tidak bertanggung jawab terhadap isi dari kutipan tersebut. Kebenaran keakuratan isi kutipan tetap menjadi tanggung jawab dan hak diberikan pada penulis dan pemilik asli. Penulis bertanggung jawab penuh terhadap setiap perawatan (perbaikan) dalam menyusun informasi dan bahan dalam buku teks ini.

Penerbit tidak bertanggung jawab atas kerugian, kerusakan atau ketidaknyamanan yang disebabkan sebagai akibat dari ketidakjelasan, ketidaktepatan atau kesalahan didalam menyusun makna kalimat didalam buku teks ini.

Kewenangan Penerbit hanya sebatas memindahkan atau menerbitkan mempublikasi, mencetak, memegang dan memproses data sesuai dengan undang-undang yang berkaitan dengan perlindungan data.

Katalog Dalam Terbitan (KDT)
Teknik Sepeda Motor Edisi Pertama 2013
Kementerian Pendidikan & Kebudayaan
Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan, th. 2013: Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas tersusunnya buku teks ini, dengan harapan dapat digunakan sebagai buku teks untuk siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Bidang Studi Keahlian Teknologi dan Rekayasa, Program Keahlian Otomotif.

Penerapan kurikulum 2013 mengacu pada paradigma belajar kurikulum abad 21 menyebabkan terjadinya perubahan, yakni dari pengajaran (*teaching*) menjadi BELAJAR (*learning*), dari pembelajaran yang berpusat kepada guru (*teachers-centered*) menjadi pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik (*student-centered*), dari pembelajaran pasif (*pasive learning*) ke cara belajar peserta didik aktif (*active learning-CBSA*) atau *Student Active Learning-SAL*.

Buku teks Teknik Perbaikan Mesin Sepeda Motor ini disusun berdasarkan tuntutan paradigma pengajaran dan pembelajaran kurikulum 2013 diselaraskan berdasarkan pendekatan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan belajar kurikulum abad 21, yaitu pendekatan model pembelajaran berbasis peningkatan keterampilan proses sains.

Penyajian buku teks untuk Mata Pelajaran Teknik Perbaikan Mesin Sepeda Motor ini disusun dengan tujuan agar supaya peserta didik dapat melakukan proses pencarian pengetahuan berkenaan dengan materi pelajaran melalui berbagai aktivitas proses sains sebagaimana dilakukan oleh para ilmuwan dalam melakukan eksperimen ilmiah (penerapan scientifik), dengan demikian peserta didik diarahkan untuk menemukan sendiri berbagai fakta, membangun konsep, dan nilai-nilai baru secara mandiri.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, dan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan menyampaikan terima kasih, sekaligus saran kritik demi kesempurnaan buku teks ini dan penghargaan kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam membantu terselesaikannya buku teks siswa untuk Mata Pelajaran Teknik Perbaikan Mesin Sepeda Motor kelas XI/Semester 1 Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Jakarta, 12 Desember 2013
Menteri Pendidikan dan Kebudayaan

Prof. Dr. Mohammad Nuh, DEA

Diunduh dari BSE.Mahoni.com

DAFTAR ISI

PETA KEDUDUKAN BAHAN AJAR (BUKU)

BIDANG KEAHLIAN : TEKNOLOGI DAN REKAYASA
PROGRAM KEAHLIAN : OTOMOTIF
PAKET KEAHLIAN : TEKNIK SEPEDA MOTOR

KELAS	SEMESTER	BAHAN AJAR (BUKU)		
XII	2	Pemeliharaan Mesin Sepeda Motor 4	Pemeliharaan Sasis Sepeda Motor 4	Pemeliharaan Kelistrikan Sepeda Motor 4
	1	Pemeliharaan Mesin Sepeda Motor 3	Pemeliharaan Sasis Sepeda Motor 3	Pemeliharaan Kelistrikan Sepeda Motor 3
XI	2	Pemeliharaan Mesin Sepeda Motor 2	Pemeliharaan Sasis Sepeda Motor 2	Pemeliharaan Kelistrikan Sepeda Motor 2
	1	Pemeliharaan Mesin Sepeda Motor 1	Pemeliharaan Sasis Sepeda Motor 1	Pemeliharaan Kelistrikan Sepeda Motor 1
X	2	Teknologi Dasar Otomotif 2	Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif 2	Teknik Listrik Dasar Otomotif 2
	1	Teknologi Dasar Otomotif 1	Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif 1	Teknik Listrik Dasar Otomotif 1

GLOSARIUM

Timing Light, alat ukur yang dipakai untuk mengukur besaran saat pengapian yang diukur dalam satuan derajat poros engkol (° pe).

Dwell Tester, alat ukur yang dipakai untuk mengukur besaran sudut pengapian pada kendaraan bermotor.

Tacho Meter, alat ukur yang dipakai untuk mengukur putaran mesin per menit (rpm).

AVO Meter, alat ukur yang dipakai untuk mengukur besaran Arus dalam satuan amper, Tegangan dalam satuan volt, & Tahanan dalam satuan ohm

Fuler, alat ukur yang dipakai untuk mengukur besara celah dari benda yang berongga (misal: mengukur celah elektroda busi, celah katup).

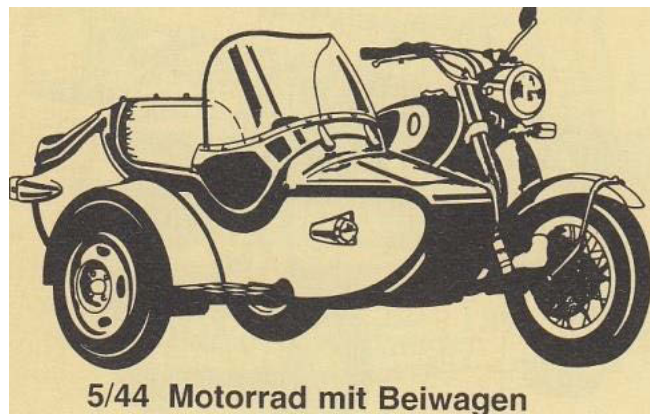
Kunci Momen, alat ukur yang dipergunakan untuk mengetahui besaran momen pengerasan dari baut/mur.

Mistar Sorong, alat ukur yang dipakai untuk mengukur besaran diameter luar, diameter dalam, kedalaman dan panjang dari suatu bahan/benda kerja.

KESATUAN MATERI

BAB I PENDAHULUAN

DESKRIPSI

5/44 Motorrad mit Beiwagen

Sepeda motor adalah kendaraan beroda dua yang digerakkan oleh sebuah mesin. Letak kedua roda sebaris lurus dan pada kecepatan tinggi sepeda motor tetap stabil disebabkan oleh gaya giroskopik. Sedangkan pada kecepatan rendah, kestabilan atau keseimbangan sepeda motor bergantung kepada pengaturan setang oleh pengendara. Penggunaan sepeda motor di Indonesia sangat populer karena harganya yang relatif murah, terjangkau untuk sebagian besar kalangan dan penggunaan bahan bakarnya serta biaya operasionalnya cukup hemat.

Sejarah

Sepeda motor pertama di dunia.

Sepeda motor merupakan pengembangan dari sepeda konvensional yang lebih dahulu ditemukan. Di tahun 1868, Michaux ex Cie, suatu perusahaan pertama di dunia yang memproduksi sepeda dalam skala besar, mulai mengembangkan mesin uap sebagai tenaga penggerak sepeda. Namun usaha tersebut masih belum berhasil dan kemudian dilanjutkan oleh Edward Butler, seorang penemu asal Inggris. Butler membuat kendaraan roda tiga dengan suatu motor melalui pembakaran dalam. Sejak penemuan tersebut, semakin banyak dilakukan percobaan untuk membuat motor dan mobil. Salah satunya dilakukan oleh Gottlieb Daimler dan Wilhelm Maybach dari Jerman. Kedua penemu tersebut bertemu ketika bekerja bersama di Deutz-AG-Gasmotorenfabrik, produsen mesin stasioner terbesar di tahun 1872. Pemilik Deutz-AG-Gasmotorenfabrik yang bernama Nikolaus Otto berhasil membuat mesin empat langkah atau yang disebut juga mesin empat tak dan penemuan tersebut dipatenkan pada tahun 1877. Walaupun mesin empat tak tersebut masih terlalu sederhana dan kurang efisien, namun mesin tersebut diharapkan dapat menggantikan mesin uap.

Di tahun 1880, Daimler dan Maybach dipecat dari perusahaan tersebut dan keduanya mendirikan sebuah bengkel di Suttgart. Di tahun 1885, keduanya menciptakan karburator untuk mencampur bensin dan udara sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar mesin empat tak ciptaan Otto. Mereka mengembangkan mesin empat tak tersebut menjadi silinder 100 cc dan meletakkan mesin tersebut pada sebuah sepeda kayu. Sepeda kayu bermesin tersebut disebut sebagai Reitwagen ("riding car") dan menjadi sepeda motor pertama di dunia.

Jenis-jenis motor

- **Cruiser,** jenis motor ini biasanya memiliki posisi stang yang tinggi, posisi kaki yang relatif ke depan, dan posisi kursi yang rendah. Posisi mengemudi ini menciptakan kenyamanan ergonomika pada pegemudi. Motor Cruiser memiliki daya belok yang terbatas karena desainnya.
- **Dual Sport,** memiliki posisi mesin yang tinggi, ban dengan per-mukaan khusus untuk melewati berbagai macam medan dan posisi stang yang dibuat supaya dapat dikendalikan dengan mudah saat melewati rintangan. Motor jenis ini memiliki setingan mesin yang berfokus pada tenaga pada putaran

bawah dan tenaga mesin difokuskan pada gigi-gigi yang lebih rendah seperti gigi 1 dan 2. Bobot pun dibuat seringan mungkin demi mengembangkan kemampuan menjelajahi berbagai medan.

- **Touring,** jenis motor yang digunakan untuk kenyamanan pada perjalanan jauh.Kebanyakan motor touring memiliki fitur-fitur mewah seperti GPS, TV, Radio, kursi penumpang yang besar, dan lemari yang banyak.
- **Skuter,** motor berukuran kecil yang memiliki konsumsi bensin yang baik dan kelincahan dalam menyelip lalu lintas.
- **Bebek,** atau disebutnya moped, adalah jenis motor yang dahulunya adalah sepeda bertenaga pedal manusia dan setengah listrik, kini menjadi sepeda motor bertenaga bensin.Memiliki pengendalian melebihi skuter namun lebih ekonomis dari motor sport.
- **Motor sport,** jenis motor yang memiliki performa dan pengendalian yang lebih.Posisi mengemudi pun difokuskan untuk menjaga titik gravitasi supaya pengendalian lebih terkendali.
- **Sport Touring,** Gabungan antara touring dan sport, motor sport touring adalah motor sport yang masih memiliki faktor-faktor kenyamanan.
- **Sepeda motor listrik,** merupakan kendaraan yang sama sekali tidak menggunakan bensin. Beberapa warga negara Indonesia sudah lama menggunakan sepeda motor jenis ini, baik untuk keperluan pribadi maupun usaha.

PRASYARAT

Materi pemeliharaan mesin sepeda motor memberikan bekal awal dalam memahami kompetensi teknik sepeda motor. Materi ini disampaikan pada kelas XI semester 1.

PETUNJUK PENGGUNAAN

Buku teks bahan ajar siswa SMK ini menggunakan sistem Pendidikan Berbasis Kompetensi. Pendidikan berbasis kompetensi adalah pendidikan yang memperhatikan kemampuan, keterampilan dan sikap yang diperlukan di tempat kerja agar dapat melakukan pekerjaan dengan hasil yang kompeten. Penekanan utamanya adalah pada apa yang dapat dilakukan peserta didik setelah mengikuti pembelajaran. Salah satu karakteristik yang paling penting dari pembelajaran berbasis kompetensi adalah penguasaan individu

terhadap bidang pengetahuan dan keterampilan tertentu secara nyata di tempat kerja nantinya.

Dalam pembelajaran berbasis kompetensi, fokusnya adalah pada pencapaian kompetensi dan bukan pada pencapaian atau pemenuhan waktu tertentu. Dengan demikian maka dimungkinkan setiap peserta didik memerlukan atau menghabiskan waktu yang berbeda-beda dalam mempelajari buku teks bahan ajar siswa guna mencapai suatu kompetensi tertentu.

Setelah peserta didik selesai mempelajari setiap kegiatan belajar dalam satu kompetensi dasar, kemudian dilakukan evaluasi dan uji kompetensi, ternyata belum mencapai tingkat kompetensi tertentu pada kesempatan pertama, maka guru akan mengatur rencana bersama peserta didik untuk mempelajari dan memberikan kesempatan kembali kepada peserta didik tersebut untuk meningkatkan level kompetensi sesuai dengan level tertentu yang diperlukan.

D. TUJUAN AKHIR

Setelah peserta didik mempelajari dan memahami materi dalam buku teks bahan ajar/ modul ini, dengan melalui proses evaluasi baik pengetahuan maupun keterampilan, diharapkan peserta didik dapat kompeten dalam:

- Memahami tentang Dasar Perawatan Mekanisme Mesin dan melakukan Perawatan Berkala Mekanisme Mesin.
- Memahami tentang Dasar Perawatan Sistem Pengapian dan melakukan Perawatan Berkala Sistem Pengapian.
- Memahami tentang Dasar Perawatan Sistem Pelumasan dan melakukan Perawatan Berkala Sistem Pelumasan.
- Memahami tentang Dasar Perawatan Sistem Pendinginan dan melakukan Perawatan Berkala Sistem Pendinginan.
- Memahami tentang Dasar Perawatan Sistem Bahan Bakar dan melakukan Perawatan Berkala Sistem Bahan Bakar.
- Memahami tentang Dasar Perawatan Mekanisme Kopling dan melakukan Perawatan Berkala Mekanisme Kopling.
- Memahami tentang Dasar Perawatan Mekanisme Gear dan melakukan Perawatan Berkala Mekanisme Gear.

E. KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR

- Memahami Dasar Perawatan Sistem Pengapian dan Perawatan Berkala Sistem Pengapian.
- Memahami Dasar Perawatan Sistem Pelumasan dan Perawatan Berkala Sistem Pelumasan.
- Memahami Dasar Perawatan Sistem Pendinginan dan Perawatan Berkala Sistem Pendinginan.
- Memahami Dasar Perawatan Sistem Bahan Bakar dan Perawatan Berkala Sistem Bahan Bakar.
- Memahami Dasar Perawatan Mekanisme Kopling dan Perawatan Berkala Mekanisme Kopling.
- Memahami Dasar Perawatan Mekanisme Gear dan Perawatan Berkala Mekanisme Gear.

F. CEK KEMAMPUAN AWAL

Gunakan table berikut ini untuk mengukur apakah peserta didik telah memahami keseluruhan materi pembelajaran dalam buku teks bahan ajar **"pemeliharaan mesin sepeda motor"** yang merujuk kepada Kriteria Unjuk Kerja yang diperlukan sebagai persyaratan untuk mencapai kompetensi yang didapat dalam buku teks bahan ajar tersebut.

Elemen	Kriteria Unjuk Kerja	Ya	Tidak	Keterangan

BAB II

PEMBELAJARAN

A. DESKRIPSI

Buku teks bahan ajar siswa SMK **"pemeliharaan mesin sepeda motor"** merupakan buku ke 1 dari 4 buku yang mendukung pencapaian kompetensi dalam paket Keahlian Teknik Sepeda Motor.

Buku teks bahan ajar siswa ini bertujuan memberi bekal pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik tentang teknik pemeliharaan mesin sepeda motor.

Ruang lingkup buku teks bahan ajar siswa ini berkenaan dengan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan dalam pekerjaan pemeliharaan mesin sepeda motor bagi peserta didik kelas XI semester 1 yang meliputi :

- Dasar Perawatan Mekanisme Mesin dan Perawatan Berkala Mekanisme Mesin.
- Dasar Perawatan Sistem Pengapian dan Perawatan Berkala Sistem Pengapian.
- Dasar Perawatan Sistem Pelumasan dan Perawatan Berkala Sistem Pelumasan.
- Dasar Perawatan Sistem Pendinginan dan Perawatan Berkala Sistem Pendinginan.
- Dasar Perawatan Sistem Bahan Bakar dan Perawatan Berkala Sistem Bahan Bakar.
- Dasar Perawatan Mekanisme Kopling dan Perawatan Berkala Mekanisme Kopling.
- Dasar Perawatan Mekanisme Gear dan Perawatan Berkala Mekanisme Gear.

B. KEGIATAN BELAJAR

1. Kegiatan Belajar 1: Dasar Perawatan Mekanisme Mesin dan Perawatan berkala Mekanisme Mesin

a. Tujuan Kegiatan Belajar 1

Setelah mempelajari materi ini diharapkan siswa dapat :

1). Memahami jadual perawatan mekanisme mesin secara berkala

2) Memahami komponen komponen katup dan kelengkapannya

3). Menjelaskan fungsi celah katup

4). Menjelaskan pengaruh tekanan kompresi

5). Memeriksa/menyetel celah katup

6). Menginterpretasikan hasil tes tekanan kompresi

7). Menyetel penegang rantai timing

b. Uraian Materi 1

1). Dasar Perawatan Mekanisme Mesin

Sebuah sepeda motor terkecilpun dibuat lebih dari 1000 komponen. Pada umumnya sepeda motor dikendarai untuk jangka panjang, karenanya besar kemungkinan, "*performance*/unjuk kerjanya " akan menurun dan kerusakan terjadi lambat atau cepat, meskipun hal ini tergantung dari pemeliharaan si empunya dan kebiasaannya mengendarai sepeda motor.

Tetapi pada umumnya sebuah sepeda motor tidak akan rusak dengan tiba tiba bila digunakan secara normal, kecuali tentunya bila terjadi kecelakaan. Sebelum kerusakan terjadi, motor tersebut memperlihatkan gejala gejala operasional yang tidak normal, misal : suara bunyi yang agak keras dari tumbukan antara klep/katup (valve) dengan tuas katup (*rocker arm*) pada kepala silinder. Dan untuk memperpanjang umur kendaraan sepeda motor sesuai ketentuan pabrik, maka perlu perawatan secara berkala/periodik.

a). Jadual perawatan mekanisme mesin secara berkala pada kondisi pemakaian normal

DILAKUKAN PADA / BAGIAN YANG DISERVIS	Yang lebih dulu tercapai	PEMBACAAN ODOMETER (Km.)**				
		PG I	PG II	PG III		
		500	2000	4000	8000	12000
Busi		P	P	G	G	G
Renggang klep		P	P	P	P	P
Saringan udara	*			B	B	G
Saluran bahan ba-kar		B	B	B	B	B
Karburator					P	
Putaran stasioner		P	P	P	P	P
Cara kerja gas tan-gan		P	P	P	P	P
Minyak pelumas	1 TAHUN : G	G	G	G setiap 2000 km.		
Saringan minyak pelumas						B
Kopling		P	P	P	P	P
Rantai roda	1 BULAN : L	P & L	P & L setiap 500 km			
Sistem rem depan/ blkg		P	P	P	P	P
Keausan sepatu rem				P	P	P
Sakelar lampu rem		P	P	P	P	P
Tekanan udara ban & kondisi ban	1 MINGGU : L	P	P setiap minggu			
Pelek roda & jari jari roda		P	P	P	P	P
Suspensi depan/ belakang		P	P	P&L	P&L	P&L

Tabel 1.1: jadwal perawatan mekanisme mesin secara berkala

Standart samping		P	P	P	P	P
Baut-baut,mur-mur & pengikat		P	P	P	P	P
Bantalan peluru kemudi		P				
Aki	1 BULAN : P	P	P setiap 1000 km			
Arah sinar lampu depan		P	P	P	P	P
Lampu-lampu dan klakson		P	P	P	P	P

Keterangan:

P = Periksa dan Bersihkan, Setel, Lumasi atau Ganti bila perlu.

B = Bersihkan.

L = Lumasi.

G = Ganti

* = Bersihkan lebih sering jika dipakai di daerah berdebu.

** = Untuk pembacaan adometer lebih tinggi, ulangilah sesuai interval pada jadual ini.

Catatan:

Lakukan perawatan lebih sering jika sepeda motor dipakai secara lebih berat atau di daerah yang banyak berdebu.

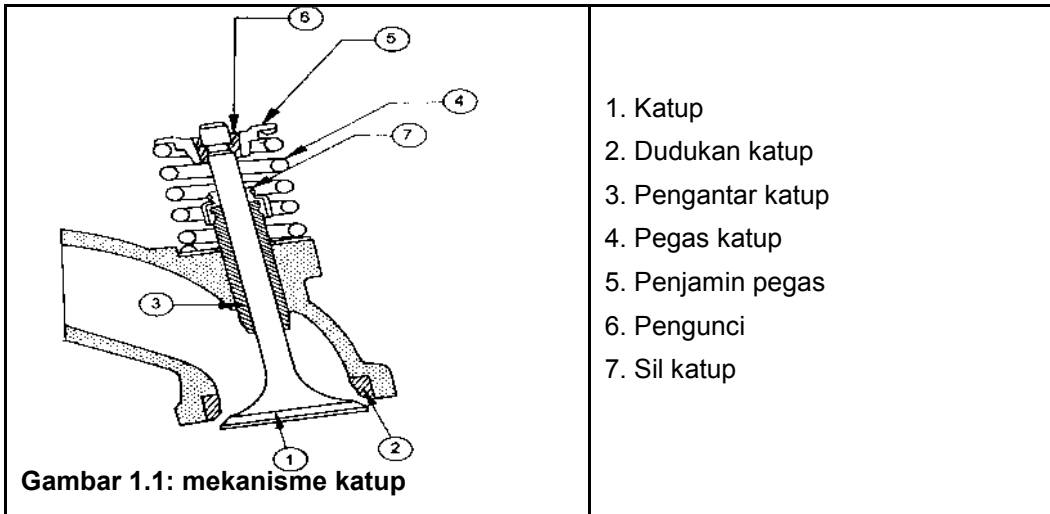
Hal hal yang perlu diperhatikan dalam perawatan mekanisme mesin adalah:

- Gunakan suku cadang yang asli. Suku cadang yang tidak memenuhi syarat spesifikasi/imitasi akan mempercepat/merusak sepeda motor.
- Gunakan kunci kunci perkakas khusus atau SST (*Special Service Tool*) yang didesain untuk kendaraan kendaraan tertentu.

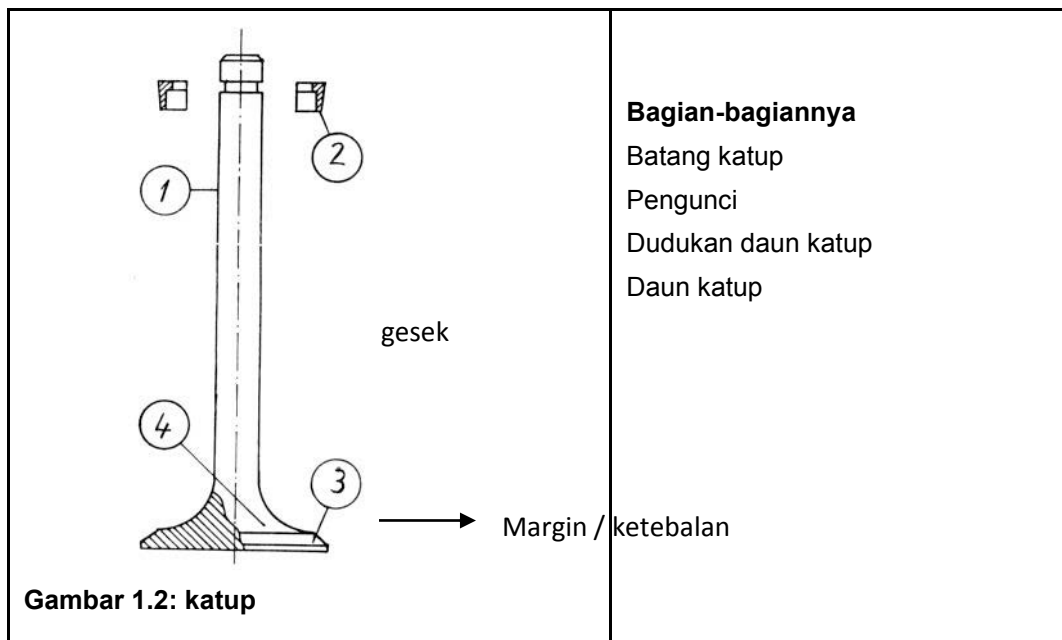
- Pasang gasket, cincin – O, pin pengaman, plat pengunci baru sewaktu pemasangan kembali.
- Sewaktu mengencangkan baut dan mur, mulailah dengan baut berdiameter besar atau baut yang di tengah lebih dulu menuju pinggir secara bersilang dan kencangkan dengan momen pengerasan yang telah ditentukan oleh pabrik.
- Bersihkan komponen komponen di dalam cairan pembersih sewaktu pembongkaran. Lumasi permukaan permukaan yang bergeser sebelum pemasangan kembali.
- Sewaktu pemasangan sil oli (*oil seal*) baru, pastikan bahwa bibir perapat dilumasi dengan pelumas/*vet*
- Setelah pemasangan kembali, periksa semua bagian terhadap pemasangan dan kerja operasional yang baik.
- Gunakan alat perkakas yang sesuai sewaktu mengerjakan sepeda motor. Bila mur dan baut ukuran metris, maka gunakan kunci kunci ukuran metris.

b). Katup dan Perlengkapannya

Gambar 1.1: mekanisme katup

1. Katup
2. Dudukan katup
3. Pengantar katup
4. Pegas katup
5. Penjamin pegas
6. Pengunci
7. Sil katup

(1). Kegunaan katup : Untuk mengatur pemasukan gas baru ke dalam silinder dan pengeluaran gas bekas.

Gambar 1.2: katup

Bagian-bagiannya
Batang katup
Pengunci
Dudukan daun katup
Daun katup

(2). Pembebanan katup

- Pada daun katup, terjadi tumbukan dengan dudukannya
- Keausan pada batang katup karena gesekan
- Pembebanan panas pada katup buang sampai 800^0 C

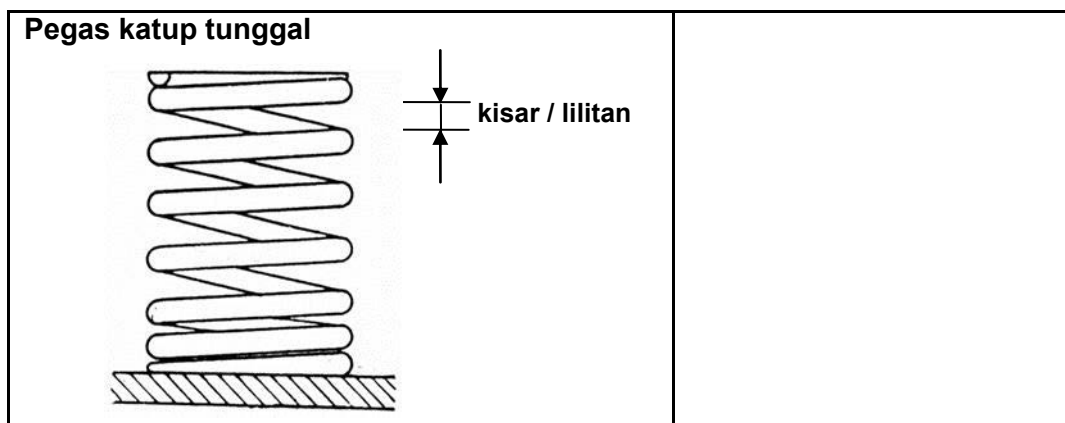
(3). Kontruksi katup

- **Katup hisap :** diameter daun katup masuk lebih besar daripada katup buang, dengan tujuan memperbaiki pengisian silinder, bagian dudukan dan ujung batang katup diperkeras untuk mengurangi / memperkecil keusan.

- **Katup buang :** terbuat dari dua logam : (1) batang katup dari baja yang mempunyai sifat luncur yang baik, (2) daun katup dari baja yang tahan panas (temperatur sampai 800^0 C).

(4). Pegas Katup

Kegunaan :

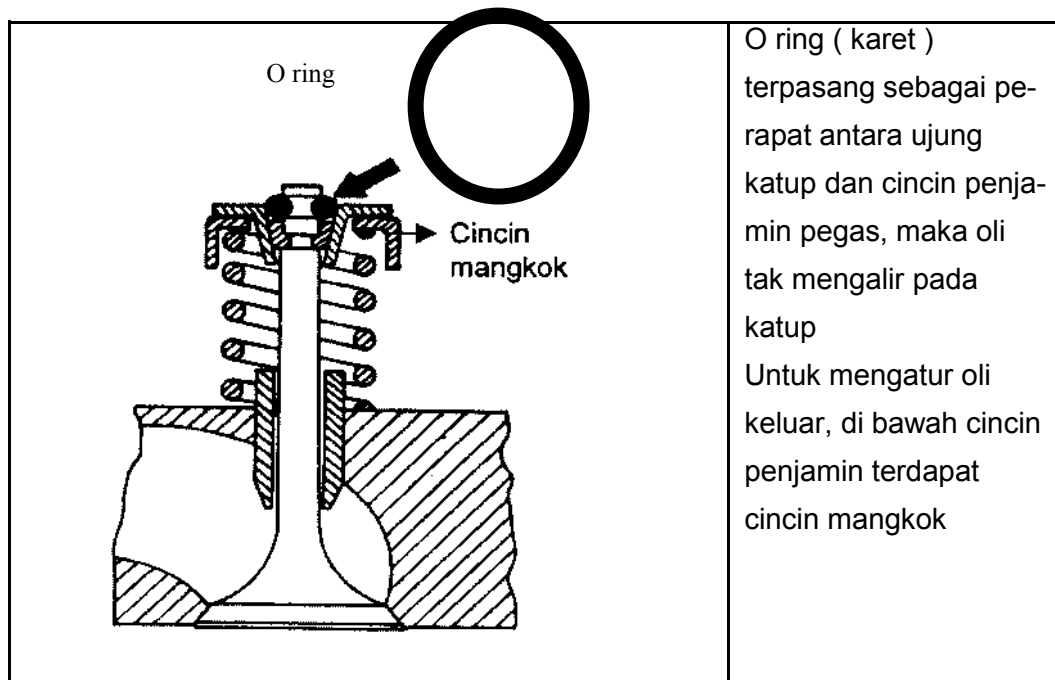
- Untuk mengatur agar katup rapat dengan dudukannya
- Sebagai pegas pengembali

Gambar 1.3: pegas katup tunggal

Bila pegas katup lemah, maka katup akan bergetar, pada putaran tinggi katup tidak akan menutup rapat, melainkan akan melompat-lompat, sehingga daya motor berkurang.

Bila pegas katup terlalu kuat, maka keausan pada penggerak katup akan besar dan tuas-tuas katup bisa patah.

(5). Sil katup

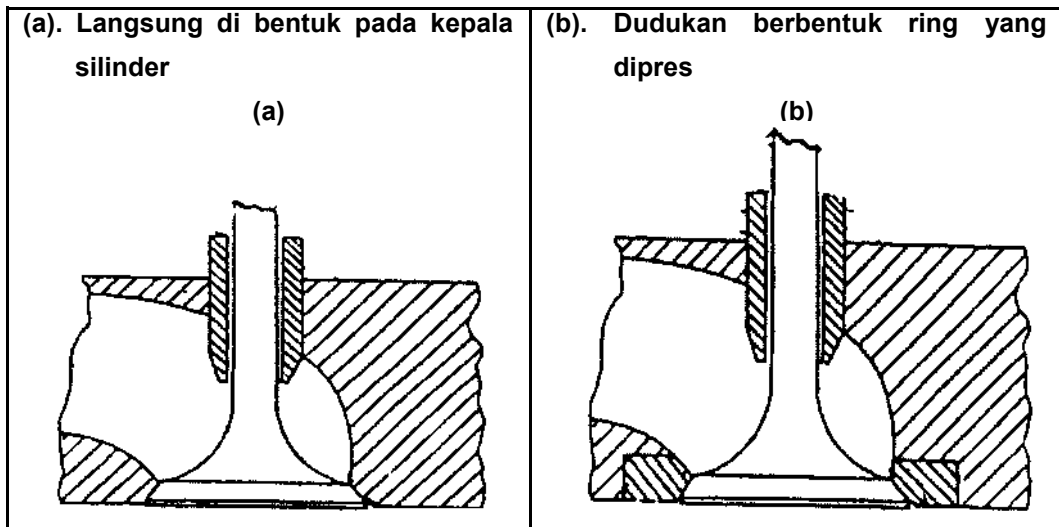
Kegunaan : Untuk mencegah minyak pelumas mengalir ke saluran masuk atau buang.

	O ring (karet) terpasang sebagai pe-rapat antara ujung katup dan cincin penja-min pegas, maka oli tak mengalir pada katup Untuk mengatur oli keluar, di bawah cincin penjamin terdapat cincin mangkok

Gambar 1.4: sil katup (tanda panah)

(6). Penghantar katup

Kegunaan :

- Mengantar batang katup pada kepala silinder
- Memindahkan panas dari katup ke kepala silinder

(7). Macam-macam dudukan katup

Gambar 1.6: macam macam dudukan katup (a&b)

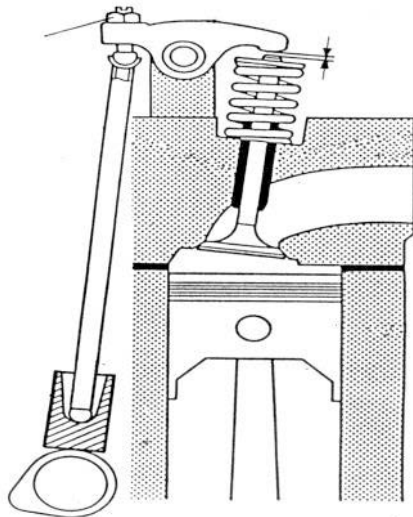
Catatan:

- hanya mungkin jika silinder dari besi tuang (a)

Keuntungan :

- Bila aus, ring dapat di ganti (b)
- Bahan keras, tahan terhadap keausan (b)

c). Fungsi celah katup

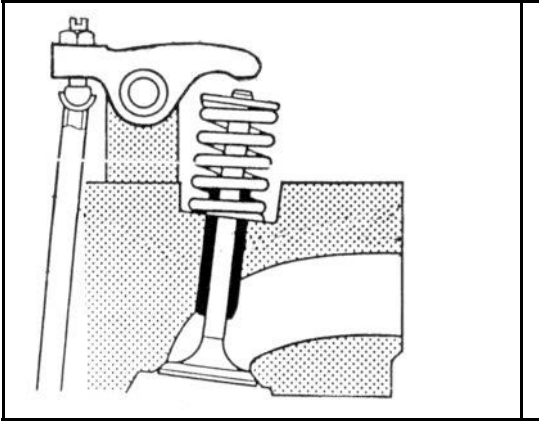
Agar supaya katup-katup dapat menutup dengan sempurna pada semua keadaan temperatur.

Gambar 1.7: celah katup (tanda panah)

Mengapa celah katup harus distel ?

Keausan pada sistem penekan katup → celah menjadi besar

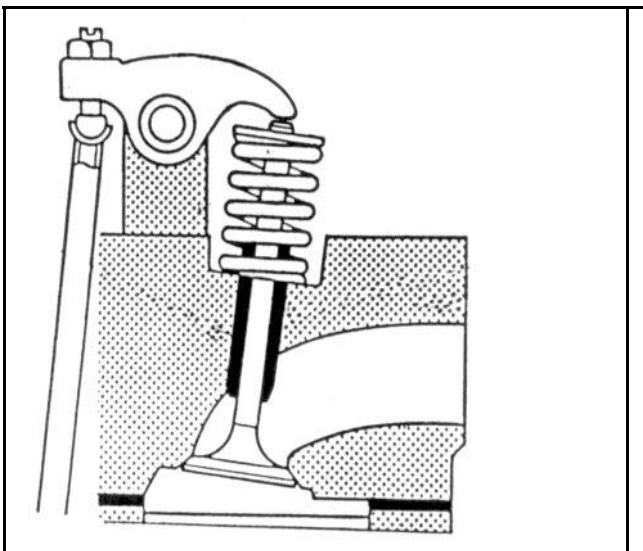
Keausan pada daun katup dan dudukannya → celah menjadi kecil

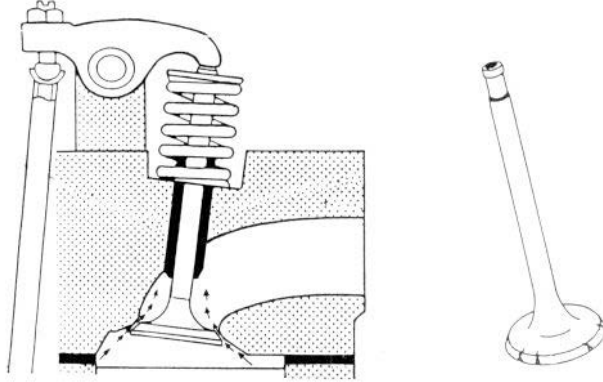
Karena keausan-keausan tersebut tidak merata, celah katup berubah dan perlu distel, setiap service berkala (tune up) atau setiap ***5.000 km*** (tergantung data masing masing pabrik).

Celah katup terlalu besar

Gambar 1.8: celah katup terlalu besar

Penggerak katup berisik (ada suara pukulan-pukulan)

Bagian penggerak katup bisa patah (pukulan dan kejutan)

Celah katup terlalu kecil

Gambar 1.9: celah katup terlalu kecil

Tidak ada celah katup

Gambar 1.10: tidak ada celah katup

- Katup tidak menutup dengan sempurna
- Ada kerugian gas baru / tenaga motor berkurang
- Pembakaran dapat merambat ke karburator
- Katup-katup dapat terbakar karena tidak ada pemindahan panas pada daun katup.

d). Tekanan Kompresi

Yang dimaksud dengan tekanan kompresi ialah tekanan campuran udara dan bahan bakar (untuk motor otto) di dalam ruang bakar pada akhir langkah kompresi. Motor yang perbandingan kompresinya lebih tinggi juga mempunyai tekanan kompresi yang tinggi. Sesudah terjadi pembakaran maka tekanan di dalam ruang bakar akan naik lebih kurang menjadi empat kali (4x) tekanan kompresi. Misalnya bila tekanan kompresi besarnya 12 kg/cm^2, maka sesudah terjadi pembakaran di dalam ruang bakar tekanannya akan naik menjadi 48 kg/cm$^{2.}$. Salah satu usaha untuk mendapatkan tekanan kompresi yang lebih tinggi yaitu dengan mengatur agar udara luar dapar masuk ke dalam ruang bakar dengan kecepatan yang lebih tinggi.Misalnya dengan mempergunakan turbocharger yang bekerja seperti kompresor untuk membantu memperbanyak jumlah udara yang masuk ke dalam ruang bakar/silinder. Dengan adanya turbocharger, maka jumlah udara yang masuk lebih banyak sehingga tekanannya lebih dari 1 atmosfir.

Baik atau buruknya unjuk kerja (*performance*) suatu kendaraan bermotor sangat dipengaruhi oleh besar kecilnya tekanan kompresi, oleh karena itu besarnya tekanan kompresi kendaraan harus diperiksa setiap saat agar bisa diinterpretasikan untuk mengetahui *performance* atau kondisi suatu kendaraan bermotor.

Tekanan kompresi kendaraan bermotor diperiksa setiap pekerjaan tune up (service berkala). Besarnya tekanan kompresi tergantung dari data masing masing jenis kendaraan yang dikeluarkan dari pabrik. Secara umum besar tekanan kompresi 13,5 bar $\pm$ 1,5 bar.

(1). Tekanan kompresi rendah dapat disebabkan oleh:

- penyetelan katup yang salah (terlalu rapat)
- daun katup terbakar (bocor)
- gasket/paking kepala silinder bocor
- cincing torak atau silinder aus
- torak aus

(2). Tekanan kompresi tinggi dapat disebabkan oleh:

- terlalu banyak kerak kerak karbon pada ruang bakar atau pada ujung torak

2). Perawatan Berkala Mekanisme Mesin

a). Penyetelan celah katup

Keselamatan kerja:

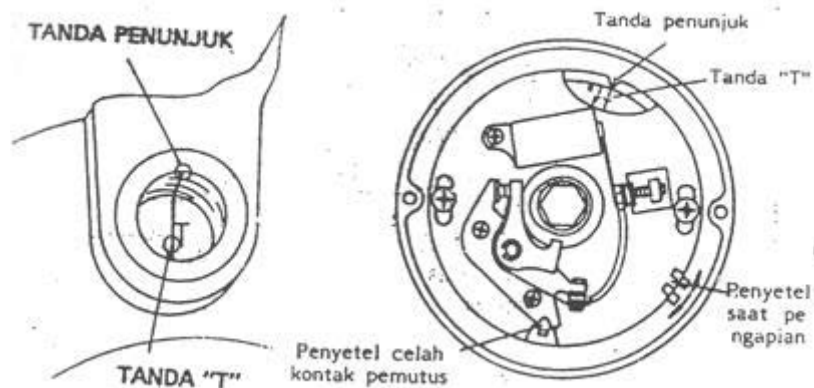
Posisikan kunci kontak "Off" pada saat penyetelan katup

Langkah kerja:

Contoh penyetelan celah katup sepeda motor Honda C 70

→ Pemeriksaan dan penyetelan celah katup dilaksanakan pada waktu mesin dingin (dibawah 35^0 C).

Lepas tutup katup isap dan buang, kemudian lepas tutup mesin sebelah kiri (tutup generator).

Putar poros engkol berlawanan arah jarum jam dan tempatkan tanda " T " dengan tanda " petunjuk " yang ada pada bak mesin sebelah kiri (pastikan juga bahwa torak berada pada langkah kompresi).

Gambar 1.11: tanda "penunjuk" pada poros engkol

Periksa celah katup dengan memasukkan fuler diantara skrup penyetel dan ujung katup.

- Celah katup isap / buang: 0,05 mm.
- Setel katup dengan mengendorkan mur pengikat dan memutar skrup penyetel sampai terasa ada tahanan pada fuler sewaktu digerakkan.

Tahan skrup penyetel dan keraskan mur pengikat.

Gambar 1.12: cara menyetel katup

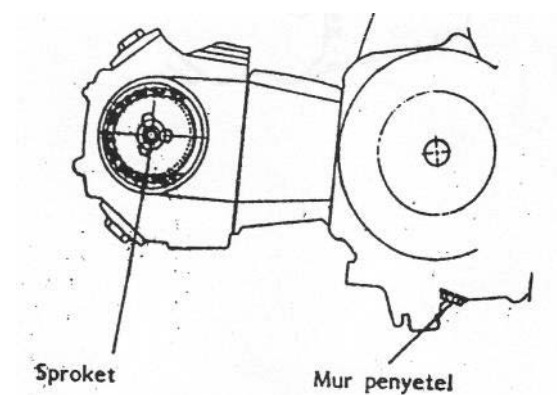
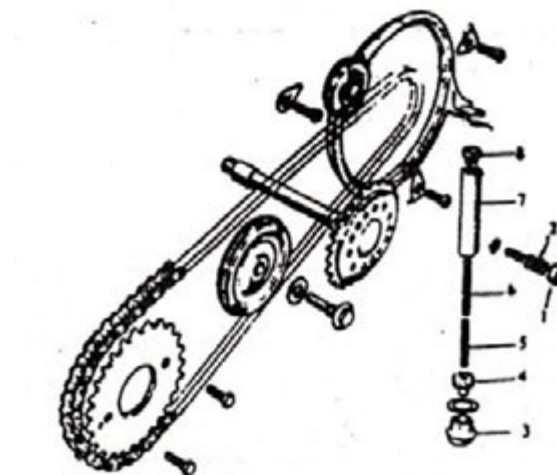
- Periksa kembali celah katup.
- Periksa paking – paking tutup katup isap / buang dan tutup generator.
- Pasang kembali tutup – tutup tersebut.

b). Penyetelan penegang rantai timing (contoh sepeda motor Honda C 70)

Keselamatan kerja:

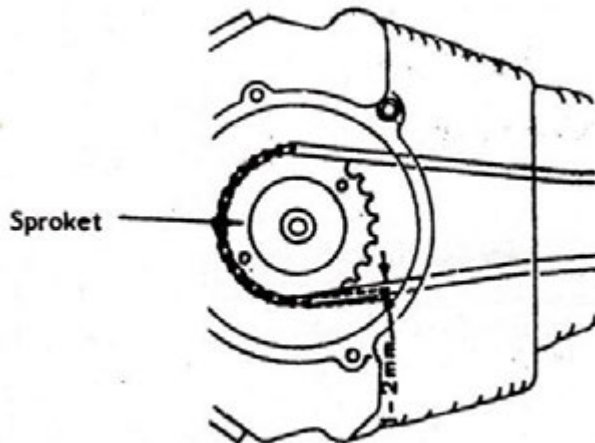
- Posisikan kunci kontak “Off” pada saat penyetelan rantai timing

Langkah kerja:

- Lepas tutup sproket yang ada disebelah kiri mesin.
- Kendorkan mur pengikat, kemudian baut penahan.
- Lepas baut penutup pada mur penyetel.

Gambar 1.13: tanda pada sproket

Keterangan gambar:

1.Mur pengikat.
2.Baut penahan.
3.Baut penutup.
4.Mur penyetel.
5.Per.
6.Per.
7.Batang penekan.
8.Karet penekan.

Gambar 1.14: komponen penegang rantai timing

- Putar mur penyetel kekiri / kekanan untuk mendapatkan ketegangan rantai timing yang sesuai. Ketegangan rantai timing yang sesuai / baik bila pergerakan rantai 1 – 2 mm.

Gambar 1.15: kelenturan rantai timing (tanda panah)

- Keraskan baut penahan, kemudian mur pengikat.
- Pasang baut penutup !.
- Start mesin dan periksa kebocoran oli pada tutup - tutup.

Catatan:

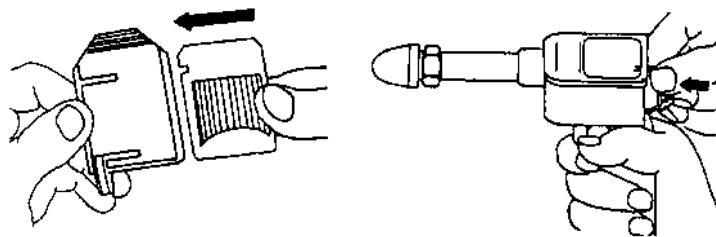
- Penyetelan penegang rantai timing yang benar adalah apabila pada waktu putaran idle tidak terdengar suara" gemericik " dan pada waktu putaran tinggi tidak terdengar suara" mendesing ".

c). Tes tekanan kompresi

Keselamatan kerja:

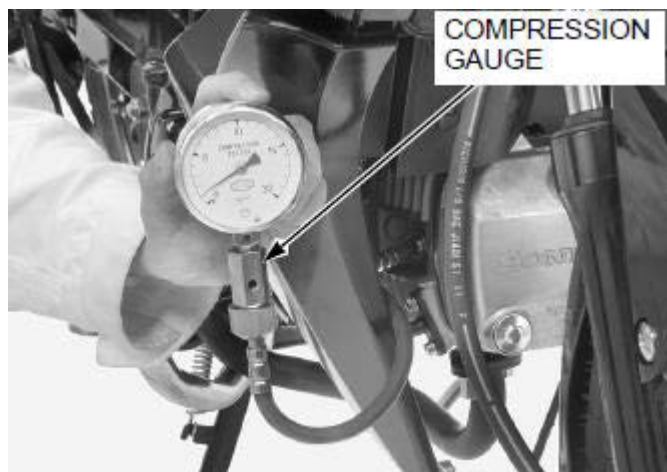
- Pastikan selama tes tekanan kompresi dilakukan bahwa kabel tegangan tinggi dari koil pengapian selalu terhubung dengan masa, agar tegangan tidak mengalir ketubuh anda.
- Jangan mengangkat alat tes tekanan kompresi dari lubang busi sebelum motor berhenti berputar, karena dengan tekanan kompresi motor tersebut, kotoran akan bisa menghembus kemuka anda.

Langkah kerja:

- Panaskan motor sampai mesin mencapai suhu kerja (» 80^0C)
- Matikan mesin
- Lepaskan kabel-kabel busi (jangan lupa menempatkan kabel-kabel sesuai dengan nomor urut silinder motor untuk motor yang lebih dari satu silinder)
- Lepaskan kabel tegangan tinggi dan hubungkan dengan massa (pakai penjepit / klem buaya, agar hubungan cukup kuat dan tidak terlepas waktu motor distarter)
- Lepaskan busi
- Siapkan alat pengetes (**contoh : “ *Moto - meter* “**)

Gambar 1.16: alat pengetes tekanan kompresi

- Masukkan alat pengetes kedalam lubang busi
- Pengukuran tekanan kompresi memerlukan dua orang karena alat pengetes tekanan kompresi tidak mempergunakan ulir, seseorang yang menekan gas sampai penuh secara ***terus-menerus*** dan menghidupkan starter sesuai dengan perintah orang kedua yang menekan pengetes pada lubang busi silinder yang akan dites.

Catatan: untuk penggunaan starter listrik,usahakan agar baterai dalam kondisi terisi penuh, dan lamanya menekan tombol starter tidak labih dari 7 detik.

Gambar 1. 17: kabel gas tarik penuh (tanda panah)

Gambar 1.18: alat tes tekanan kompresi dengan ulir

- Baca dan interpretasikan hasil tekanan kompresi (tekanan kompresi yang normal 13,5 bar $\pm$ 1,5 bar).
- Tekan alat pengetes pada ujung katup untuk melepas tekanan.

- Kemudian pindahkan diagram dengan cara menekan tombol pada pemegang untuk mengetes silinder berikutnya kalau motor lebih dari satu silinder.

Catatan:

- Pengukuran tekanan kompresi dilakukan pada setiap servis berkala **setelah** penyetelan katup, atau bila ada masalah motor tidak hidup.
- Kalau ada kebocoran, pastikan hasil dengan mengulangi tes setelah motor dijalankan.
- Kebocoran tekanan kompresi disebabkan oleh katup-katup yang tidak rapat atau tebakar, paking kepala silinder yang rusak, cincin torak yang patah dll. Untuk mendiagnose kebocoran dengan pasti perlu dilakukan tes kebocoran silinder.

c. Rangkuman 1

Dari uraian materi diatas dapat dirangkum sebagai berikut:

1). Dalam melaksanakan pekerjaan praktik, perhatikan keselamatan kerja agar terhindar dari kecelakaan.

2). Untuk memperpanjang umur kendaraan sepeda motor sesuai ketentuan pabrik, maka perlu perawatan secara berkala/periodik.

3). Untuk mempermudah jadual perawatan mekanisme mesin secara berkala buatlah tabel.

4). Hal hal yang perlu diperhatikan dalam perawatan mekanisme mesin adalah: gunakan suku cadang asli, gunakan peralatan/kunci yang sesuai dengan kebutuhan, sewaktu pemasangan gasket harus baru, pengerasan mur/baut dari tengah menuju pinggir, periksa kembali semua bagian terhadap pemasangan dan kerja operasional yang baik.

5). Fungsi celah katup adalah agar supaya katup-katup dapat menutup dengan sempurna pada semua keadaan temperatur.

6). Tekanan kompresi kendaraan bermotor diperiksa setiap pekerjaan *tune up* (service berkala). Besarnya tekanan kompresi tergantung dari data masing masing jenis kendaraan yang dikeluarkan dari pabrik. Secara umum besar tekanan kompresi 13,5 bar $\pm$ 1,5 bar.

7). Salah satu penyebab tekanan kompresi rendah adalah katup katup bocor/ tidak rapat, dan penyebab tekanan kompresi tinggi adalah banyak kerak kerak karbon yang menempel pada ruang bakar atau ujung torak.

8). Jangan mengangkat alat tes tekanan kompresi dari lubang busi sebelum motor berhenti berputar, karena dengan tekanan kompresi motor tersebut, kotoran akan bisa menghembus kemuka anda.

d. Tugas 1

Agar siswa lebih menguasai materi kegiatan 1 ini maka perlu diberi tugas antara lain:

1). Menerangkan langkah langkah menyetel katup dengan benar.

2). Menyetel celah katup dari bermacam macam jenis kendaraan berulang-ulang agar bisa terampil.

3). Mengetes tekanan kompresi dengan benar yaitu mesin kondisi temperatur kerja, kabel gas ditarik penuh dan menginterpretasikan hasil tekanan kompresi dari kendaraan tersebut.

4). Menyetel penegang rantai sepeda motor jenis bebek

e. Tes Formatif 1

1). Mengapa ada celah katup pada kendaraan bermotor? Jelaskan

2). Apa akibatnya bila kendaraan bermotor celah katupnya terlalu rapat/kecil ?

3). Apa akibatnya bila kendaraan bermotor tidak ada celah katupnya?

4). Mengapa celah katup bisa berubah menjadi lebih kecil atau lebih besar dari data yang ada dari pabrik?

5). Apa yang menyebabkan tekanan kompresi suatu kendaraan bisa menjadi tinggi? Jelaskan

6) Berapa tekanan kompresi kendaraan bermotor secara umum?

f. Lembar Jawaban Tes Formatif 1

1). Agar supaya katup-katup dapat menutup dengan sempurna pada semua keadaan temperatur.

2). Waktu pembukaan katup lebih lama dari waktu semestinya, sehingga gerak gunting juga lebih lama akibatnya kerugian gas baru besar, akibatnya : putaran Idle kurang stabil (motor bergetar).

3). Katup tidak menutup dengan sempurna, ada kerugian gas baru / tenaga motor berkurang, pembakaran dapat merambat ke karburator, katup-katup dapat terbakar karena tidak ada pemindahan panas pada daun katup.

4). Karena adanya keausan pada saat bertumbukan antara daun katup dengan cincin dudukan katup pada kepala silinder, ujung katup dengan tuas katup atau poros kam dengan tuas katup.

5). Terlalu banyak kerak kerak karbon pada ruang bakar atau pada ujung torak.

6). 13,5 bar $\pm$ 1,5 bar (**Contoh:** Honda Astrea Prima)

g. Lembar Kerja 1

1). Alat dan Bahan:

a). Tes tekanan kompresi

b). Macam macam sepeda motor jenis bebek

c). Tabung pemadam kebakaran

d). Set kotak alat

e). Kain lap/majun

f). Bensin

2). Keselamatan Kerja:

a). Hindari siswa melakukan pekerjaan dengan bergurau.

b). Bagi siswa yang sedang praktikum, ikuti petunjuk dari guru/instruktor dan petunjuk yang tertera pada lembar kerja .

c). Kabel tegangan tinggi harus dimasakan pada saat melakukan pekerjaan tes tekanan kompresi.

d). Siswa harus minta ijin/lapor kepada guru/instruktor bila akan melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.

e). Hindari tumpahan bensin pada saat bekerja.

3). Langkah Kerja

a). Persiapkan alat dan bahan secara cermat, lengkap dan bersih.

b). Persiapkan lembar kerja/job sheet serta kelengkapan yang dibutuhkan pada saat praktikum serta ikuti petunjuk dari guru/instruktor dan petunjuk yang tertera dari lembar kerja.

c). Jaga kebersihan lingkungan kerja/praktikum (bengkel).

d). Buatkan tabel tentang perawatan berkala dari bermacam macam jenis kendaraan sepeda motor.

e). Lakukan pekerjaan penyetelan katup dengan benar

f). Lakukan pekerjaan tes tekanan kompresi dari bermacam macam kendaraan sepeda motor dan interpretasikan hasil dari pengetesan tersebut.

g). Selesai praktikum, kembalikan peralatan, bahan dan kelengkapan penunjang lainnya pada tempat semula dengan kondisi bersih.

4). Tugas

a). Siswa secara individu membuat laporan praktikum secara ringkas dan jelas.

b). Siswa membuat rangkuman pengetahuan baru tentang materi pada kegiatan 1 secara kelompok/individu.

2. Kegiatan Belajar 2: Dasar Perawatan Sistem Pengapian dan Perawatan Berkala Sistem Pengapian

a. Tujuan Kegiatan Belajar 2

Setelah mempelajari materi ini diharapkan siswa dapat :

1). Memahami komponen komponen sistem pengapian

2) Menjelaskan prinsip dasar komponen komponen sistem pengapian

3). Dapat memeriksa komponen komponen sistem pengapian

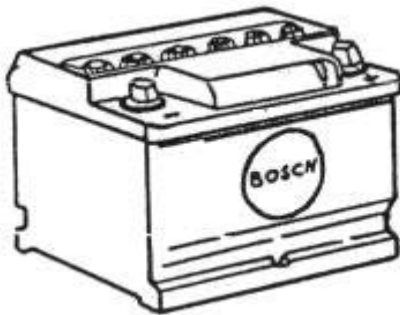
4). Dapat merawat komponen komponen sistem pengapian

5).Menggunakan peralatan yang dipergunakan untuk mengukur komponen komponen system pengapian

b. Uraian Materi 2

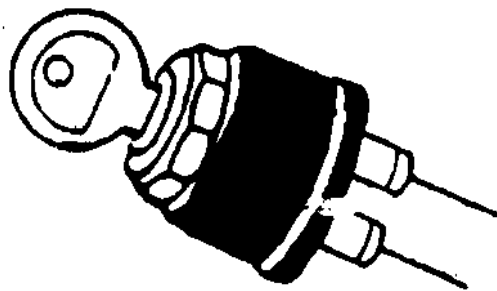
1). Dasar Perawatan Sistem Pengapian

a). Sistem Pengapian

Bagian – Bagian Sistem Pengapian

Gambar 2.1: baterai

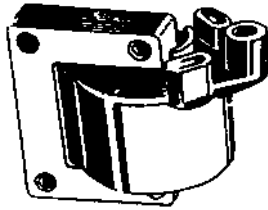
Baterai

Kegunaan :

Sebagai penyedia atau sumber arus listrik

Gambar 2.2: kunci kontak

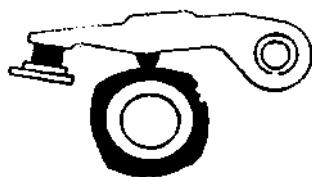
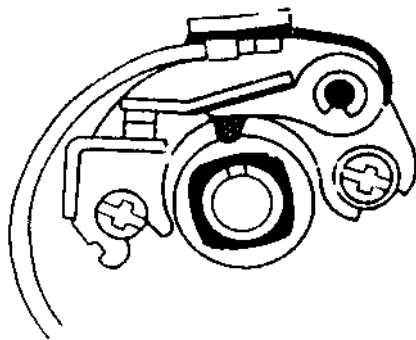
Kunci kontak

Kegunaan :

Menghubungkan dan memutuskan arus listrik dari baterai ke sirkuit primer

Gambar 2.3: koil

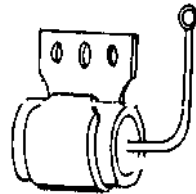
Koil

Kegunaan :

Mentransformasikan tegangan baterai menjadi tegangan tinggi (5000 – 25.000 Volt)

Gambar 2.4: kontak pemutus

Kontak pemutus

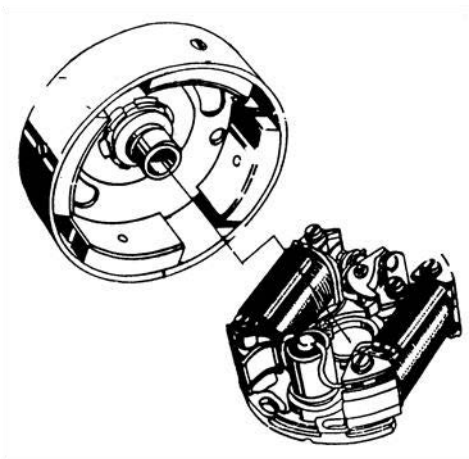
Kegunaan :

Menguhungkan dan memutuskan arus primer agar terjadi induksi tegangan tinggi pada sirkuit sekunder sistem pengapian

Gambar 2.5: kondensator

Kondensator

Kegunaan :

Mencegah loncatan bunga api diantara celah kontak pemutus pada saat kontak mulai membuka

Mempercepat pemutusan arus primer sehingga tegangan induksi yang timbul pada sirkuit sekunder tinggi

Gambar 2.6 generator pembangkit

Generator Pembangkit

Kegunaan :

Sebagai penghasil atau sumber tegangan AC.

Gambar 2.7: busi

Busi

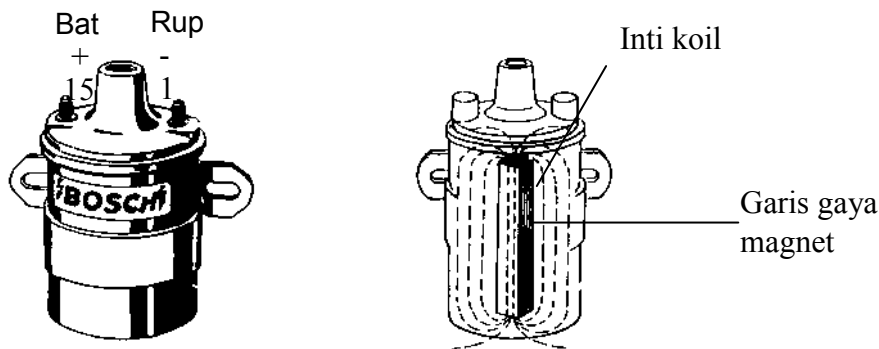
Kegunaan :
Meloncatkan bunga api listrik diantara kedua elektroda busi di dalam ruang bakar, sehingga pembakaran dapat dimulai

b). Koil dan Tahanan Ballast

(1). Kegunaan koil :

Untuk mentransformasikan tegangan baterai menjadi tegangan tinggi pada sistem pengapian.

(2). Macam macam koil

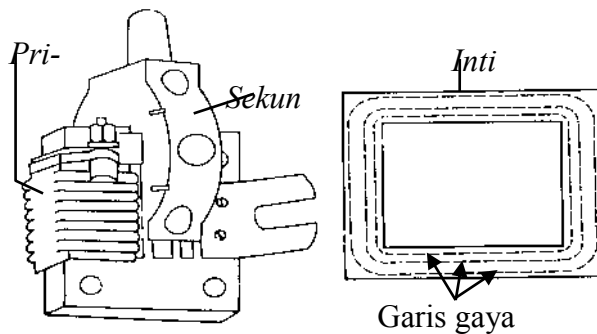
→ **Koil inti batang (standart)**

Gambar 2.8: koil inti batang

Keuntungan :

- Konstruksi sederhana dan ringkas

Kerugian :

- Garis gaya magnet tidak selalu mengalir dalam inti besi, garis gaya magnet pada bagian luar hilang, maka kekuatan / daya magnet berkurang

→ **Koil dengan inti tertutup**

Gambar 2.9: koil inti tertutup

Keuntungan :

- Garis gaya magnet selalu mengalir dalam inti besi * daya magnet kuat * hasil induksi besar

Kerugian :

- Sering terjadi gangguan interferensi pada radio tape dan TV yang dipasang pada mobil / juga di rumah (TV)

(3). Persyaratan perlu/tidaknya koil dirangkai dengan tahanan ballast

Pada sistem pengapian konvensional yang memakai kontak pemutus, arus primer tidak boleh lebih dari 4 amper, untuk mencegah :

- Keausan yang cepat pada kontak pemutus
- Kelebihan panas yang bisa menyebabkan koil meledak (saat motor mati kunci kontak ON)

Dari persyaratan ini dapat dicari tahanan minimum pada sirkuit primer

$$R\min = \frac{U}{I\,maks} = \frac{12}{4} = 3\Omega$$

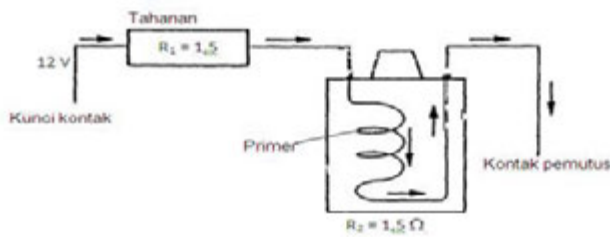
Jadi jika tahanan sirkiut primer koil < 3 W, maka koil harus dirangkai dengan tahanan ballast

Catatan :

- Untuk pengapian elektronis tahanan primer koil dapat kurang dari 3 ohm.

Contoh : Tahanan rangkaian primer 0,9 - 1 Ohm dan dirangkai tanpa ta-hanan ballast.

(4). Kegunaan tahanan ballast

→ **Pembatas arus primer (contoh)**

Gambar 2.10: rangkaian dengan tahanan ballas

Arus max. yang diperbolehkan
≈ 4 A

U = 12V
I = 4 A
R_2 = 1,5 Ohm
R_1 = ……Ohm ?
=1,5 W

$$R = \frac{U}{I} maks = \frac{12}{4} = 3\ \Omega$$

R_1 dan R_2 seri maka " R = R_1 + R_2

R_1 = R – R_2 = 3 – 1,5

→ **Kompensasi panas**

Pada koil yang dialiri arus, timbul panas akibat daya listrik.
Dengan menempatkan tahanan ballast diluar koil, dapat memindahkan sebagian panas diluar koil, untuk mencegah kerusakan koil

Kuat arus yang mengalir pada koil I = 4 A
Tahanan primer (R_2) = 1,5 W
Tahanan ballast (R_1) = 1,5 W

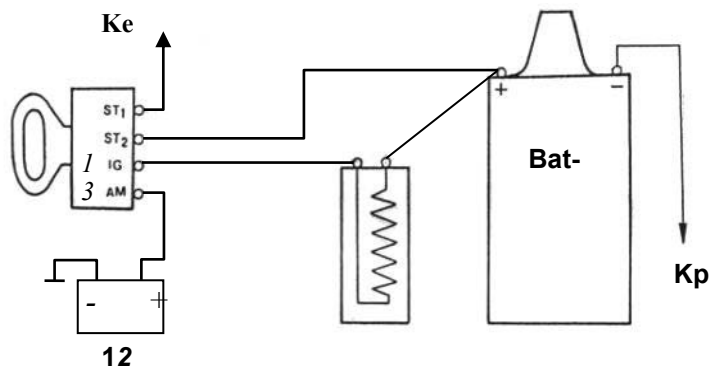
Daya panas pada koil
P. koil = $I^2 \times R^2 = 4^2 . 1,5$
= 24 watt

Daya panas pada tahanan ballast
P.ballast = $I^2 R^1 = 4^2 \times . 1,5$
= 24 watt

(5). Rangkaian penambahan start

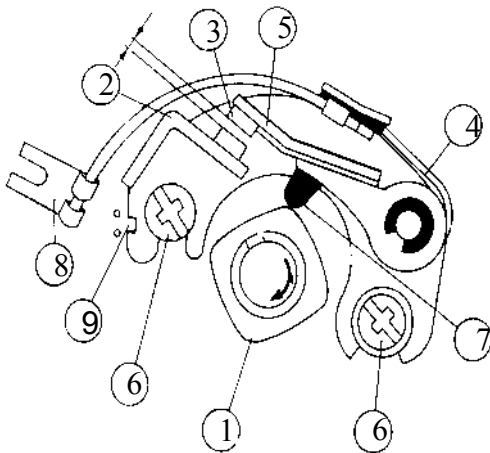
Selama motor distart, tegangan baterai akan turun karena penggunaan beban starter. Akibatnya, kemampuan pengapian berkurang.

Untuk mengatasi hal tersebut koil dapat dihubungkan langsung dengan tegangan baterai selama motor distater.

Contoh : Penambahan start melalui terminal ST 2 pada kuci kontak

Gambar 2.11: rangkaian penambahan start

c). **Kontak pemutus dan sudut dwell (sudut tutup)**

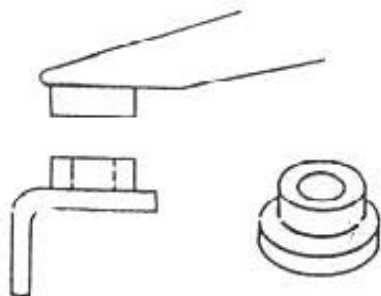
(1). Kegunaan :

- Menghubungkan dan memutuskan arus primer agar terjadi induksi tegangan tinggi pada sirkuit sekunder

Bagian-bagian

1.Kam distributor
2.Kontak tetap (wol ram)
3.Kontak lepas (wol ram)
4.Pegas kontak pem tus
5.Lengan kontak pem tus
6.Sekrup pengikat
7.Tumit ebonite
8.Kabel (dari koil -)
9.Alur penyetel

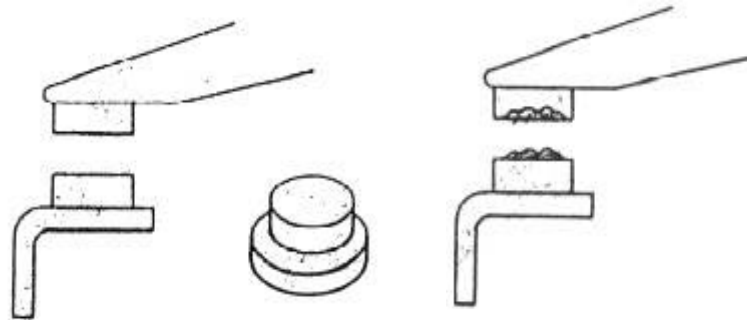
Gambar 2.12: kontak pemutus & kam distributor

(2). Bentuk bentuk kontak pemutus

Bentuk-bentuk kontak pemutus

Keausan yang terjadi

Keausan permukaan rata
Pemindahan panas baik

Kontak berlubang

Gambar 2.13: kontak pemutus berlubang

Kontak pejal

Gambar 2.14: kontak pemutus pejal

(3). Sudut Pengapian dan Sudut Dwell

Sudut pengapian adalah : Sudut putar kam dari saat kontak pemutus mulai membuka sampai kontak pemutus mulai membuka lagi.

Contoh : sudut pengapian $\frac{360}{Z}$

Z = jumlah silinder

Untuk motor 1 silinder

$\propto = \frac{360^0}{z} = \frac{360}{1} = 360^0$ pk (poros kam)

Sudut Dwell adalah : Sudut putar kam dari saat kontak pemutus mulai menutup sampai kontak pemutus akan terbuka (selama kontak pemutus tertutup).

Besarnya sudut dwell : » 60% x sudut pengapian (» 60% x $\frac{360^0}{z}$)

Toleransi ± 2^0

Contoh menghitung sudut dwell motor 1 & 2 silinder
Motor 1 silinder

Sudut pengapian = $\frac{360}{1} = 360^0$ pk

Sudut dwel = 60% x 360^0 = 216^0

toleransi ± 2^0

\ sudut dwel = $214^0 – 218^0$ pk

Motor 2 silinder

Sudut pengapian = $\frac{360}{2}$ $\frac{360^0}{z}$ = 180^0 pk
Sudut dwel = 60% x 180^0 = 108^0

toleransi ± 2^0

\ sudut dwel = 106^0 – 110^0 pk

(4). Besar sudut Dwell dan kemampuan pengapian

Kemampuan pengapian ditentukan oleh kuat arus primer.

Untuk mencapai arus primer maksimum, diperlukan waktu pemutusan kontak pemutus yang cukup.

Sudut dwell kecil

- waktu penutupan kontak pemutus singkat, maka arus primer tidak mencapai maksimal sehingga kemampuan pengapian kecil (kurang).

Sudut dwell besar

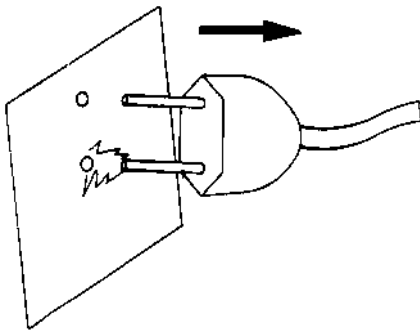
- waktu penutupan kontak pemutus lama, maka arus primer mencapai maksimal sehingga kemampuan pengapian baik tapi kontak pemutus cepat aus.

d). Kondensator

Pada saat kontak pemutus membuka arus dalam sirkuit primer diputus maka terjadi perubahan medan magnet pada inti koil (medan magnet jatuh)

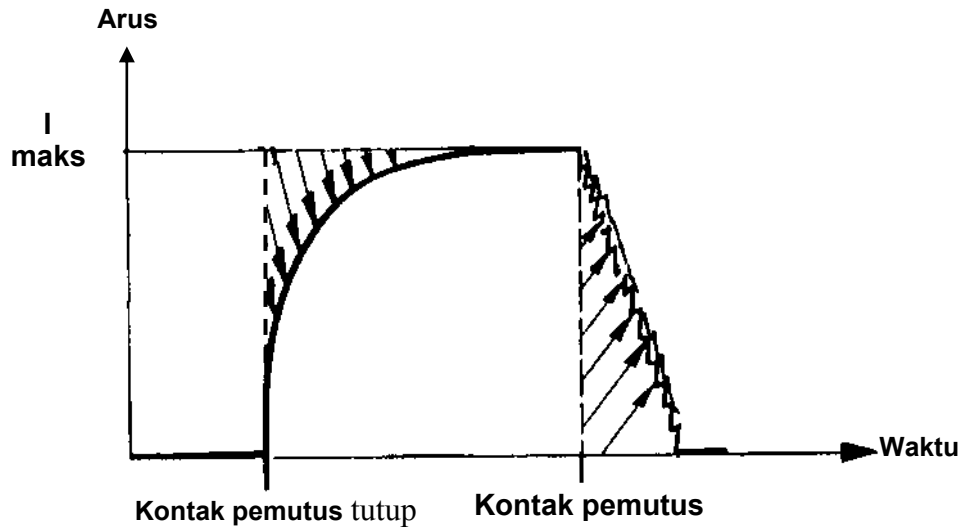
Akibatnya terjadi induksi pada : · Kumparan primer
· Kumparan sekunder

Induksi pada sirkuit primer disebut " induksi diri "

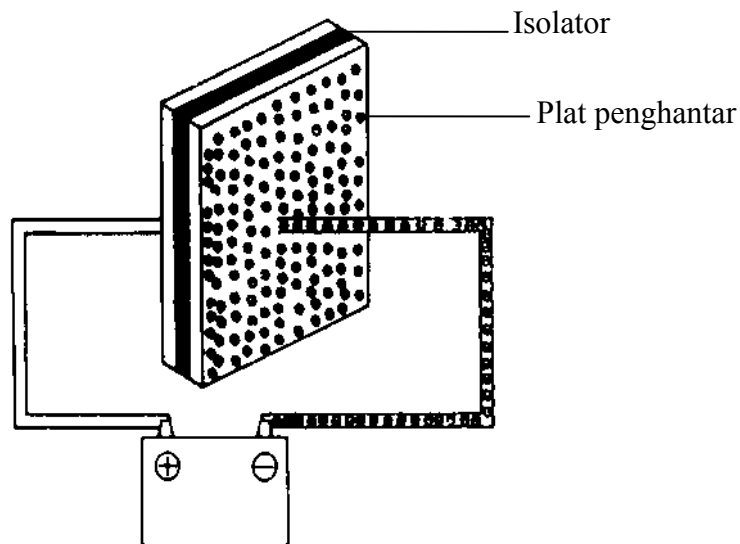
Petunjuk

Bunga api yang terjadi pada saat memutuskan suatu sirkuit arus selalu disebabkan karena induksi diri.

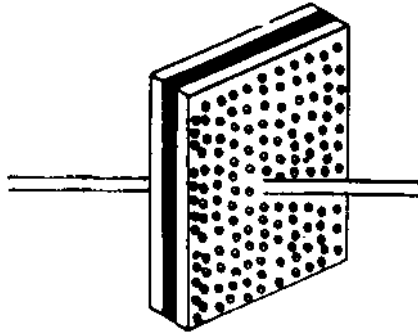
Gambar 2.15: induksi diri pada arus AC

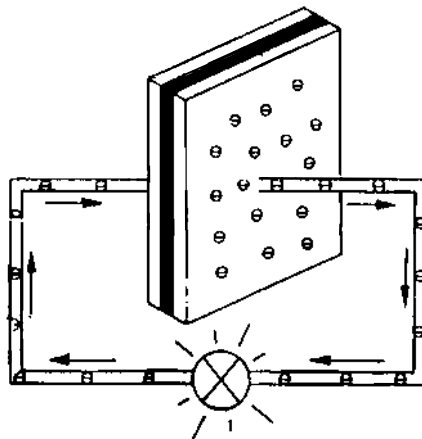
(1). Sifat-sifat induksi diri

- Tegangannya bisa melebihi tegangan sumber arus, pada sistem pengapian tegangannya » 300 - 400 Volt
- Arus induksi diri adalah ***penyebab*** timbulnya bunga api pada kontak pemutus
- Arah tegangan induksi diri selalu ***menghambat*** perubahan arus primer
- kontak pemutus tutup, induksi diri **memperlambat** arus primer men-capai maksimum
- kontak pemutus buka, induksi diri **memperlambat** pemutusan arus primer, akibat adanya loncatan bunga api pada kontak pemutus

Gambar 2.16: grafik sifat induksi diri

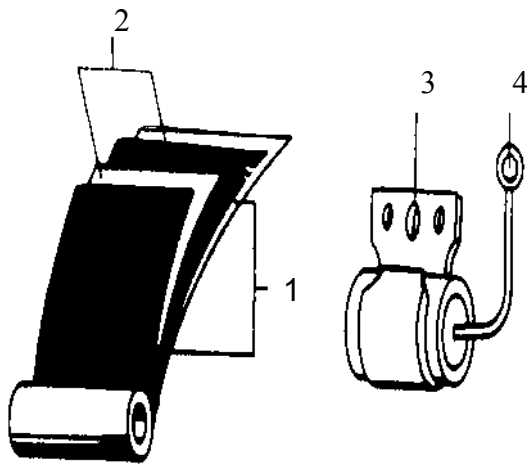
(2). Prinsip kerja kondensator

Kondensator terdiri dari dua plat penghantar yang terpisah oleh foli isolator, waktu kedua plat bersinggungan dengan tegangan listrik, plat negatif akan terisi elektron-elektron

Gambar 2.17: plat negatif terisi elektron

- Jika sumber tegangan dilepas, elektron-elektron masih tetap tersimpan pada plat kondensator * ada penyimpanan muatan listrik

Gambar 2.18: elektron tersimpan pada kondensator

- Jika kedua penghantar yang berisi muatan listrik tersebut dihubungkan, maka akan terjadi penyeimbangan arus, lampu menyala lalu padam.

Gambar 2.19: pengosongan elektron pada kondensator

(3). Kondensator pada sistem pengapian

Pada sistem pengapian konvensional pada mobil umumnya menggunakan kondensator model gulung.

Bagian-bagian :

1.Dua foli aluminium

2.Dua foli isolator

3.Rumah sambungan massa

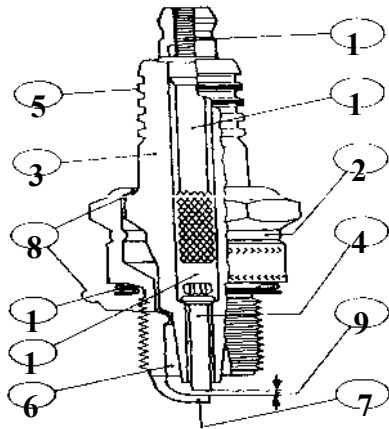
4.Kabel sambungan positif

Gambar 2.20: kondensator gulung

Data :

Kapasitas 0,1 – 0,3 mf

kemapuan isulator » 500 volt

e). Busi

Bagian-bagian

1.Terminal
2.Rumah busi
3.Isolator
4.Elektrode (paduan nikel)
5.Perintang rambatan arus
6.Rongga pemanas
7.Elektrode massa (paduan nikel)
8.Cincin perapat
9.Celah elektrode
10.Baut sambungan
11.Cincin perapat
12.Penghantar

Gambar 2.21: busi

(1). Beban dan tuntutan pada Busi

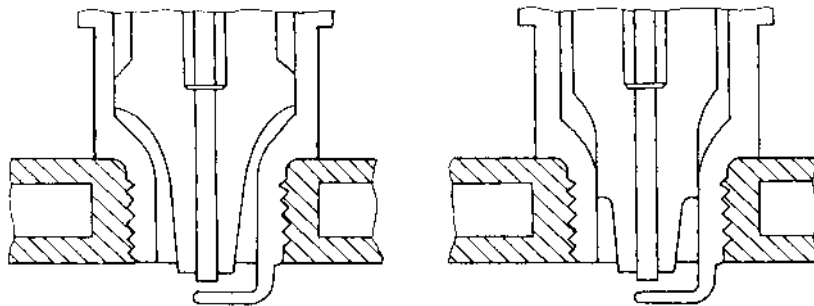
Beban	Hal – hal yang dituntut
Panas Temperatur gas didalam ruang bakar berubah, temperatur pada pembakaran 2000 - 3000^{0}C dan waktu pengisian 0 – 120^{0}C	Elektode pusat dan isolator harus tahan terhadap temperatur tinggi ≈ 800^{0}C Cepat memindahkan panas sehingga temperatur tidak lebih
Mekanis Tekanan pembakaran 30 – 50 bar	Bahan harus kuat Konstruksi harus rapat
Kimia Erosi bunga api Erosi pembakaran Kotoran	Bahan Elektroda harus tahan temperatur tinggi (nikel, platinum) Bahan kaki isolator yang cepat mencapai temperatur pembersih diri (± 400^{0}C)

Elektris Tegangan pengapian mencapai 25000 Volt	Bentuk kaki isolator yang cocok sehingga jarak elektroda pusat ke masa jauh Konstruksi perintang arus yang cocok

(2). Nilai Panas

Nilai panas busi adalah suatu indeks yang menunjukkan jumlah panas yang dapat ***dipindahkan*** oleh busi

Kemampuan busi menyerap dan memindahkan panas tergantung pada ***bentuk kaki isolator / luas permukaan isolator***

Nilai panas harus sesuai dengan ***kondisi operasi mesin***

Gambar 2.22: tipe busi panas & dingin

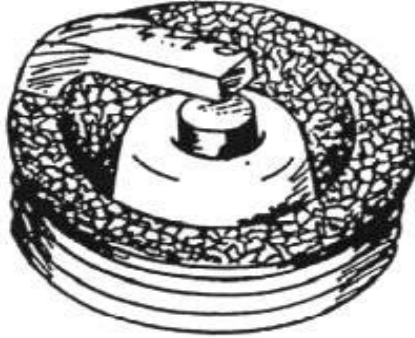
Busi panas

- Luas permukaan kaki isolator besar
- Banyak menyerap panas
- Lintasan pemindahan panas panjang,
- Akibatnya pemindahan panas sedikit

Busi dingin

- Luas permukaan kaki isolator kecil
- Sedikit menyerap panas
- Lintasan pemindahan panas pendek,cepat menimbulkan panas

(3). Permukaan muka busi

Permukaan muka busi menunjukkan kondisi operasi mesin dan busi

Gambar 2.23: busi normal

Normal

Isolator berwarna kuning atau coklat muda

Puncak isolator bersih, permukaan rumah isolator kotor berwarna coklat muda atau abu – abu ,

- Kondisi kerja mesin baik
- Pemakaian busi dengan nilai panas yang tepat

Gambar 2.24: busi terbakar

Terbakar

Elektrode terbakar, pada permukaan kaki isolator ada partikel-partikel kecil mengkilat yang menempel

Isolator berwarna putih atau kuning

Penyebab :

- Nilai oktan bensin terlalu rendah
- Campuran terlalu kurus

  Knoking (detonasi)
- Saat pengapian terlalu awal
- Tipe busi yang terlalu panas

Gambar 2.25: busi berkerak oli

Berkerak karena oli

Kaki isolator dan elektroda sangat kotor.

Warna kotoran coklat

Penyebab :

- Cincin torak aus
- Penghantar katup aus
- Pengisapan oli melalui sistem ventilasi karter

Gambar 2.26: busi berkerak karbon

Berkerak karbon / jelaga

Kaki isolator, elektroda-elektroda, rumah busi berkerak jelaga

Penyebab :

- Campuran terlalu kaya
- Tipe busi yang terlalu dingin

Gambar 2.27: busi retak

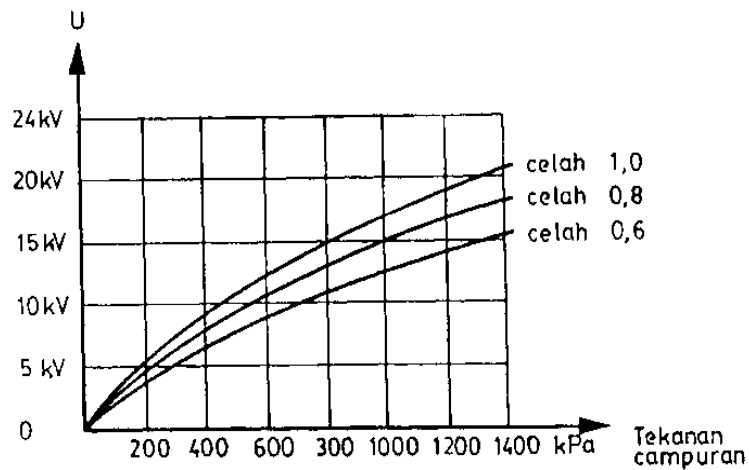
Isolator retak

Penyebab :

- Jatuh
- Kelemahan bahan
- Bunga api dapat meloncat dari isolator langsung ke massa

(4). Celah elektroda busi dan tegangan pengapian

Celah elektroda busi mempengaruhi kebutuhan tegangan pengapian

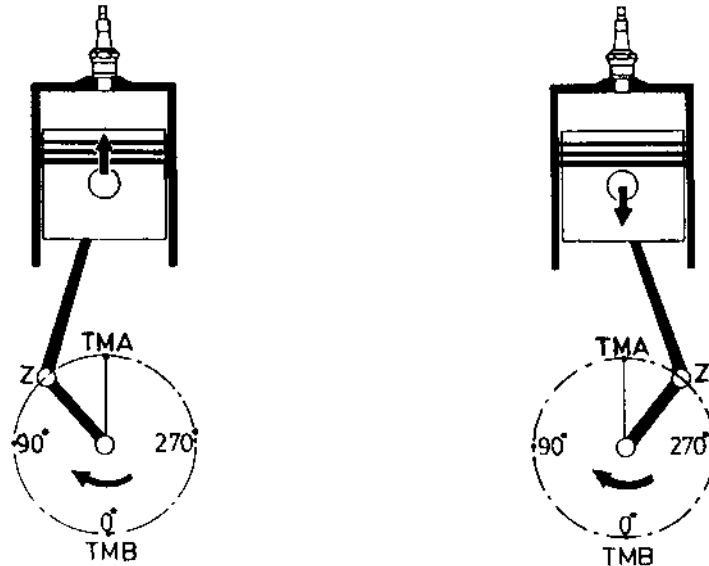
- Celah elektroda ....→ besartegangan pengapian *besar*
- Celah elektroda ....→ kecil tegangan pengapian *kecil*

Gambar 2.28: hubungan tegangan pengapian dengan celah busi

Contoh:

Pada tekanan campuran 1000 kpa (10 bar)

- Celah elektrode ....→ 0,6 mm tegangan pengapian 12,5 *kv*
- Celah elektrode ....→ 0,8 mm tegangan pengapian 15 *kv*
- Celah elektrode ....→ 1 mm tegangan pengapian 17,5 kv

f). Saat Pengapian

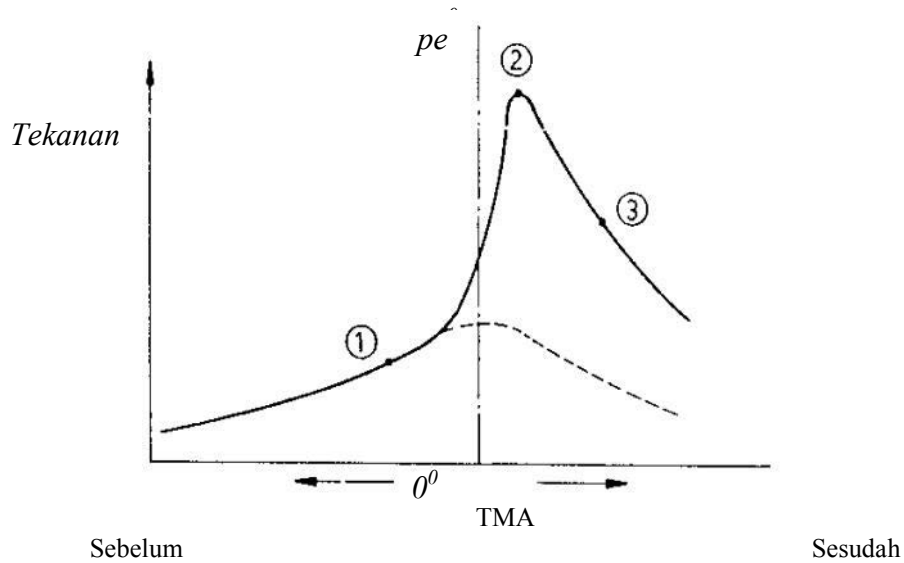
Saat pengapian adalah saat busi meloncatkan bunga api untuk mulai pembakaran, saat pengapian diukur dalam derajat poros engkol (^{0}pe) sebelum atau sesudah TMA.

Gambar 2.29: saat pengapian sebelum dan sesudah TMA

Pengapian terjadi sebelum torak Mencapai TMA (pengapian awal)

Pengapian terjadi setelah torak melewati TMA (pengapian lambat)

(1). Persyaratan saat pengapian

Mulai saat pengapian sampai proses pembakaran selesai diperlukan waktu tertentu.

Waktu rata – rata yang diperlukan selama pembakaran » 2 ms (mili detik).

Gambar 2.30: grafik tekanan pembakaran maksimal (no.2)

(1). Saat pengapian

(2). Tekanan pembakaran maksimum

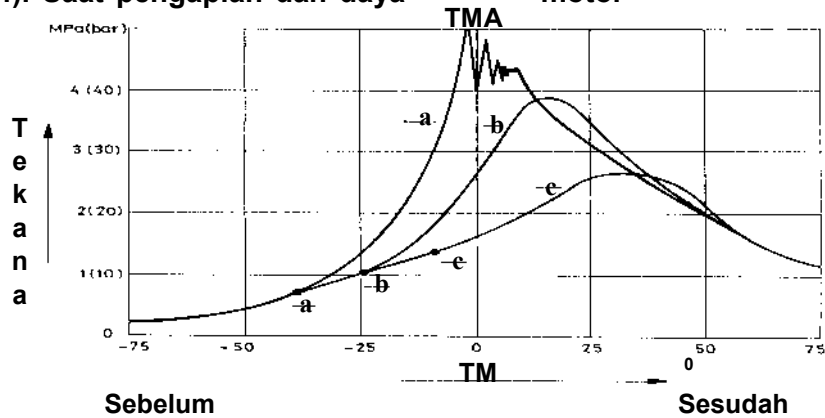
(3). Akhir pembakaran

(2). Usaha yang efektif

untuk mendapatkan langkah usaha yang paling efektif, tekanan pembakaran maksimum harus dekat sesudah TMA

(3). Saat pengapian yang tepat

agar tekanan pembakaran maksimum dekat sesudah TMA saat pengapian harus ditempatkan sebelum TMA

(4). Saat pengapian dan daya motor

Gambar 2.31: grafik hubungan saat pengapian dan daya motor

→ **Saat pengapian terlalu awal**

- mengakibatkan detonasi / knoking, daya motor berkurang, motor menjadi panas dan menimbulkan kerusakan (pada torak, bantalan dan busi)

→ **Saat pengapian tepat**

- menghasilkan langkah usaha yang ekonomis, daya motor maksimum

→ **Saat pengapian terlalu lambat**

- menghasilkan langkah usaha yang kurang ekonomis / tekanan pembakaran maksimum jauh sesudah TMA, daya motor berkurang, boros bahan bakar

(5). Hubungan saat pengapian dengan putaran motor

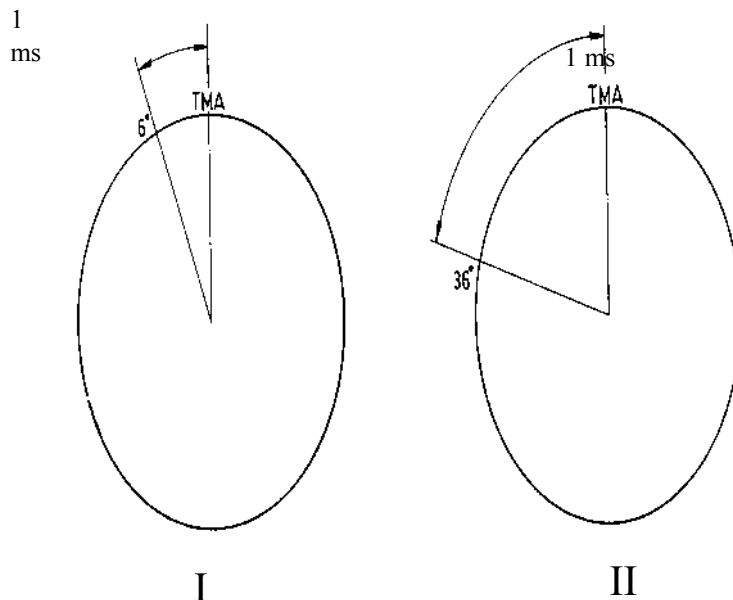
Supaya akhir pembakaran dekat sesudah TMA, saat pengapian harus » 1 ms sebelum TMA. Untuk menentukan saat pengapian yang sesuai dalam derajat p.e, kita harus memperhatikan kecepatan putaran motor

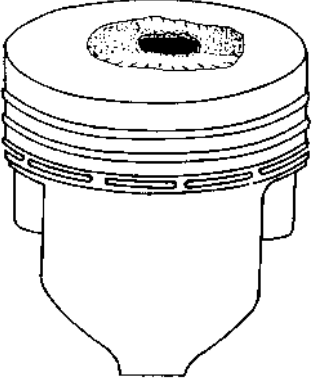
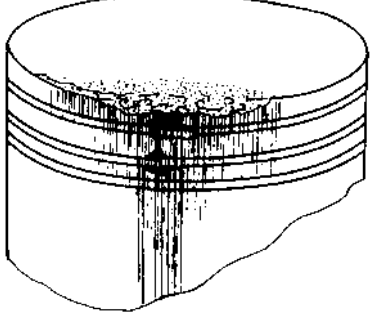
Contoh :

Putaran rendah

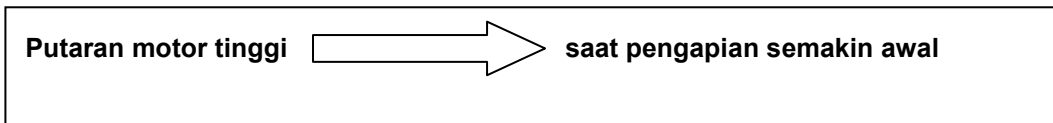
Sudut putar p.e selama 1 ms kecil

Putaran tinggi

sudut putar p.e selama 1 ms besar

Gambar 2.32: hubungan saat pengapian dengan putaran motor

1000 rpm (I)	*Putaran motor*	6000 rpm (II)
60 ms	Waktu untuk 1 putaran p.e	10 ms
6^0 pe	Sudut putar selama 1 ms	36^0p.e

Kesimpulan :

Supaya akhir pembakaran tetap dekat TMA, saat pengapian harus disesuaikan pada putaran motor :

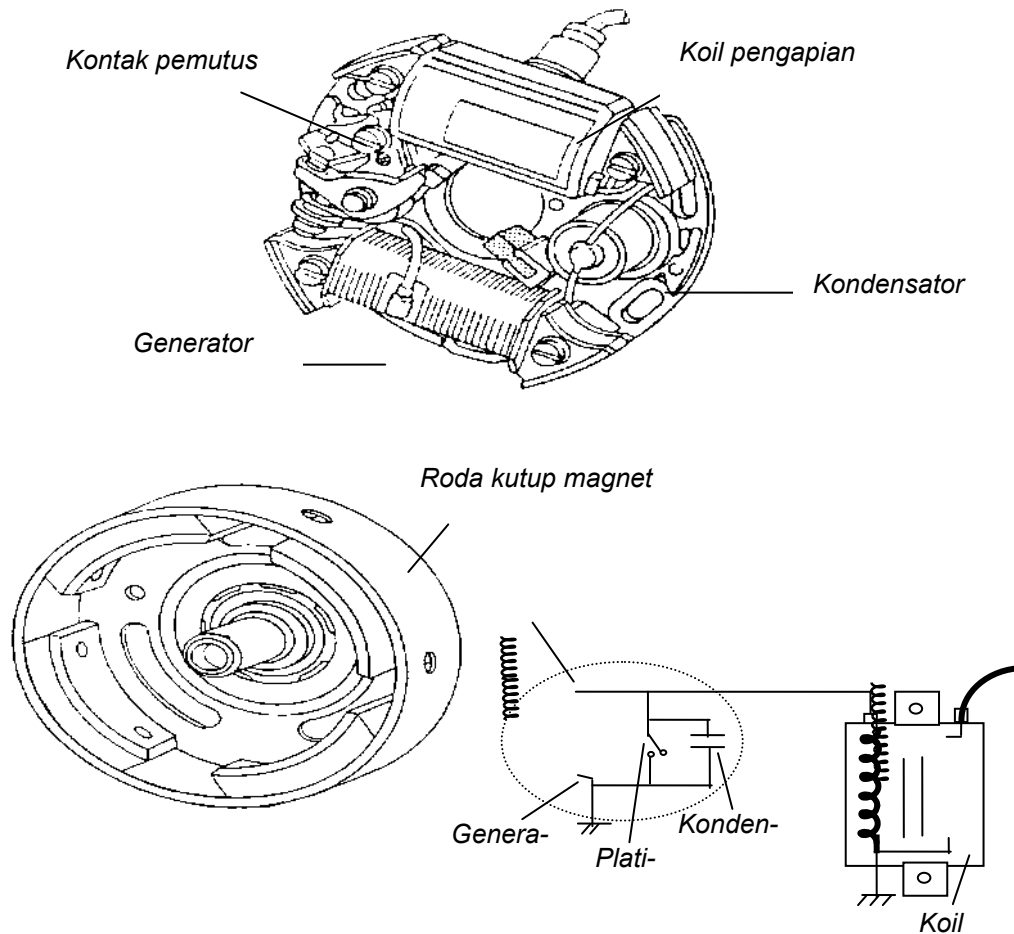
Putaran motor tinggi → **saat pengapian semakin awal**

(6). Saat pengapian dan nilai oktan

Jika nilai oktan bensin rendah, saat pengapian sering harus diperlambat daripada spesifikasi, untuk mencegah knoking (detonasi)

	Torak yang berlubang karena temperatur terlalu tinggi, akibat detonasi
	Cincin torak, pen torak, bantalan rusak akibat tekanan yang tinggi karena detonasi

Gambar 2.33: kerusakan torak akibat detonasi

g). Sistem pengapian magnet

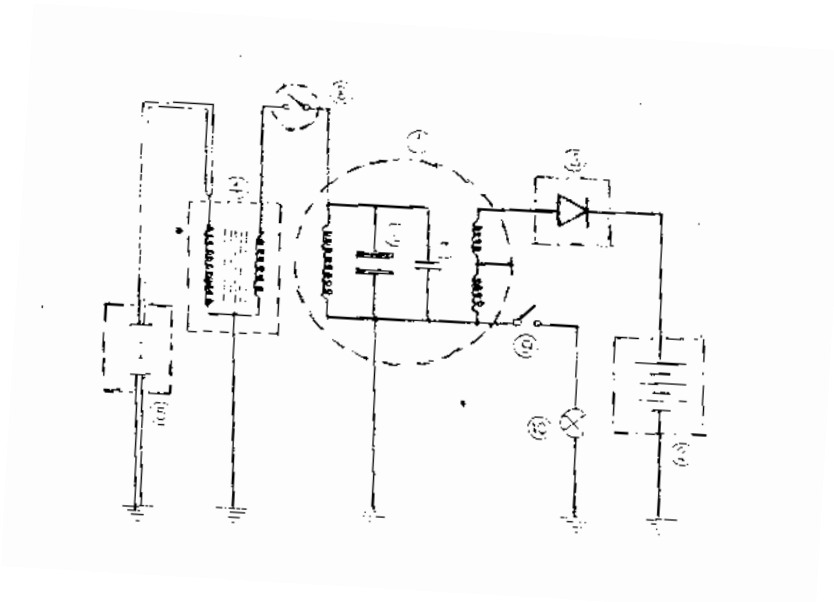
(1). Komponen pengapian magnet

Gambar 2.34: komponen pengapian magnet

Prinsip kerja dasar

Pengapian magnet merupakan gabungan dari generator dan sistem pengapian

(2). Sifat-sifat

- Sumber tegangan dari generator, sehingga motor dapat hidup tanpa baterai.
- Daya pengapian baik pada putaran tinggi.
- Putaran start harus lebih besar dari 200 rpm
- Sering digunakan pada motor kecil seperti sepada motor

(3). Rangkaian sistem pengapian magnet.

Gambar 2.35: rangkaian pengapian magnet

Bagian bagian :

1. Generator
2. Baterai
3. Regulator rectifier
4. Koil pengapian
5. Busi
6. Kontak pemutus
7. Kondensator
8. Kunci kontak
9. Saklar beban
10. Beban

(4). Cara kerja sistem pengapian magnet.

Saat kunci kontak on, kontak pemutus menutup

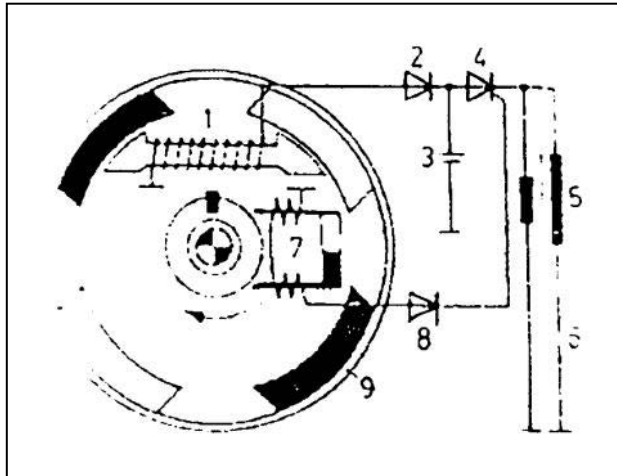
- Terjadi aliran arus tertutup dari kumparan → kontak pemutus → massa → tidak terjadi pengapian..

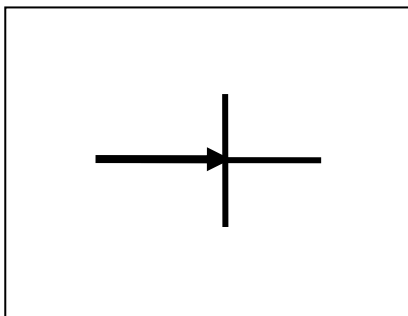
Saat kunci kontak on, kontak pemutus membuka

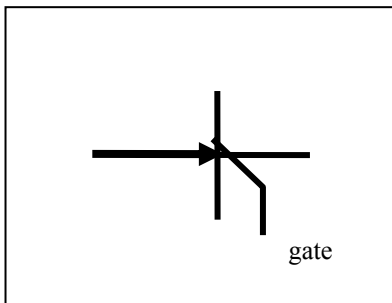
- Arus dari kumparan akan mengalir ke kumparan primer koil menuju massa.
- Dalam koil pengapian dengan cepat medan magnet dibangkitkan oleh kumparan primer koil.
- Menyebabkan terjadi induksi tegangan tinggi pada kumparan sekunder.
- Terjadi percikan bunga api pada busi.

h). Bagian – bagian sistem pengapian CDI

(1). Sistem Pengapian Magnet CDI

(Magneto Capasitet Discharge Ignition)

1.Kumparan pembangkit tegangan primer
2.Diode penyearah
3.Kapasitor
4.Thyristor
5.Koil pengapian
6.Busi
7.Kumparan pembangkit pulsa (pulser)
8.Diode penyearah
9.Roda magnet

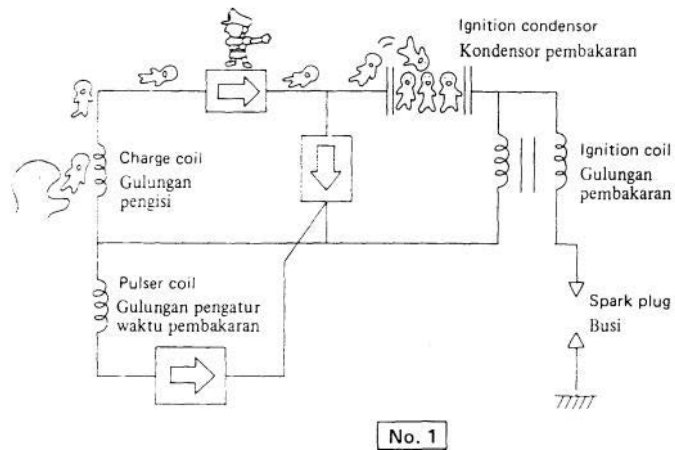
Gambar 2.36: sistem pengapian magnet CDI

DIODE

Diode menyebabkan arus hanya dapat mengalir searah. Pada saat arus mengalir, ada perbedaan tegangan (menurun) yang sangat kecil melewati diode.

gate

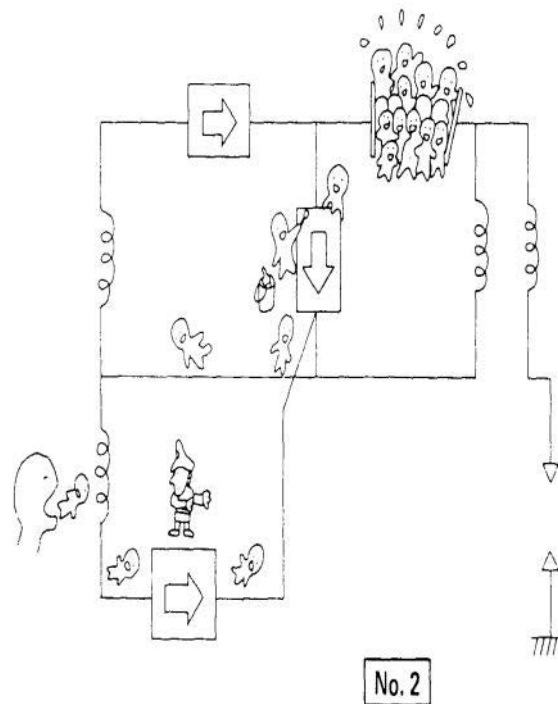
THRYSTOR (SCR).

Thrystor mempunyai 3 kaki yaitu anoda, katoda dan gate (gerbang). Seperti diode, thrystor hanya dapat mengalirkan arus dari anoda ke katoda, tetapi hanya

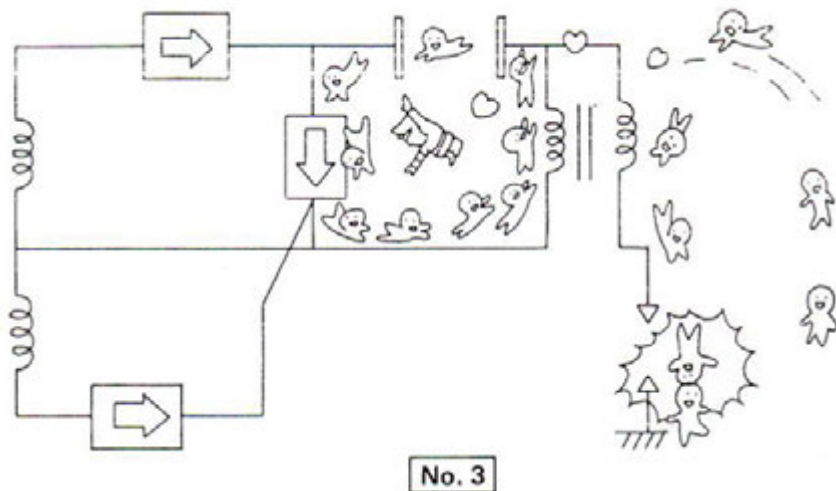
jika sejumlah tegangan tertentu dialirkan pada gate (gerbang).

(2). Prinsip kerja CDI

Gambar 2.37: tegangan disearahkan oleh diode

No.1

- Tegangan yang dibangkitkan oleh kumparan pembangkit tegangan primer disearahkan oleh diode penyearah dan disimpan dalam kapasitor.

Gambar 2.38: tegangan akan membuka thyristor

No.2

- Sewaktu kumparan pulser membangkitkan tegangan yang mengalir ke thyristor lewat diode akan membuka thyristor.

Gambar 2.39: thyristor membuka

No. 3

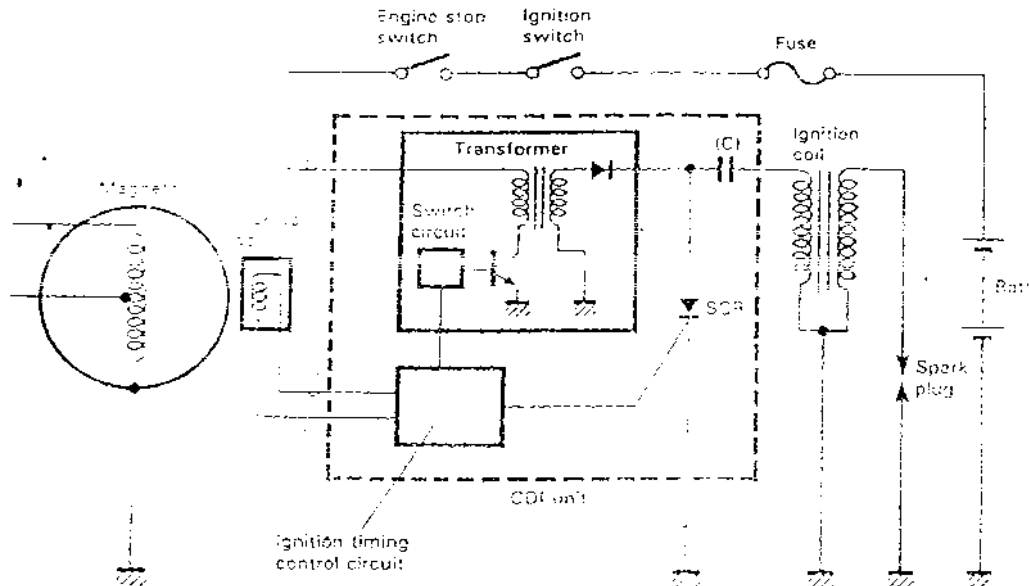
- Thyristor membuka, maka dengan cepat arus mengalir dari kapasitor ke kumparan primer.
- Dengan cepat pula medan magnet dibangkitkan dan tegangan tinggi dibangkitkan pada kumparan sekunder.

Keuntungan:

- Efisiensi pengapian / daya pengapian lebih besar dibandingkan dengan menggunakan kontak pemutus.

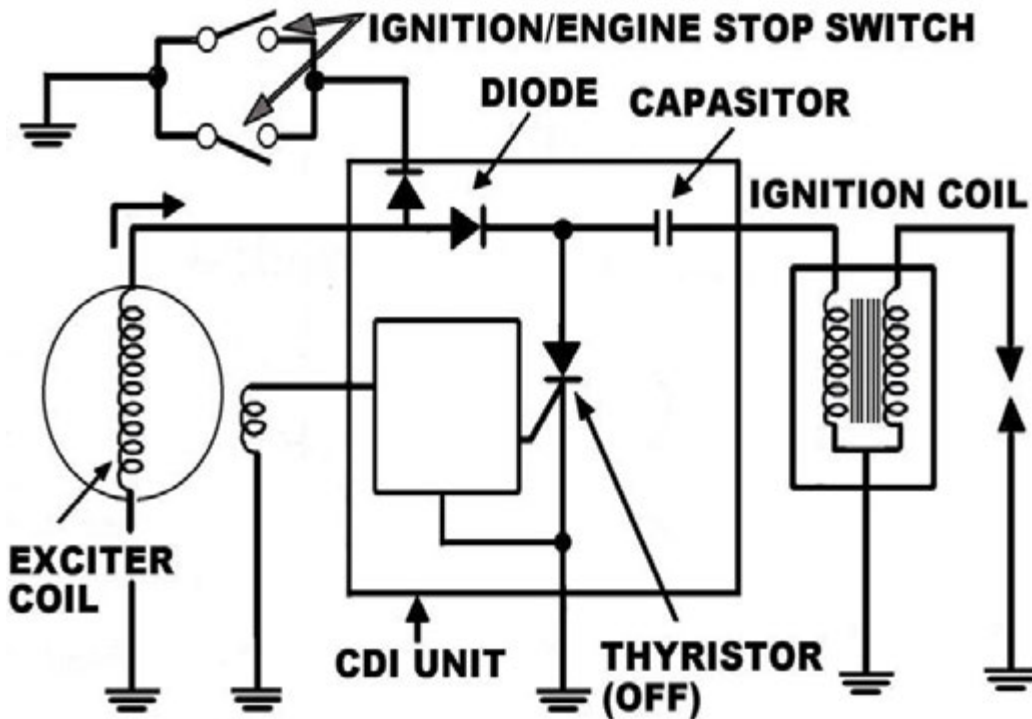
Kerugian:

- Hanya cocok untuk motor bervolume silinder kecil karena sifat dari kapasitor membuang muatan dengan cepat.

i). Rangkaian sistem pengapian CDI – DC

Gambar 2.40: rangkaian sistem pengapian CDI - DC

Cara kerja:

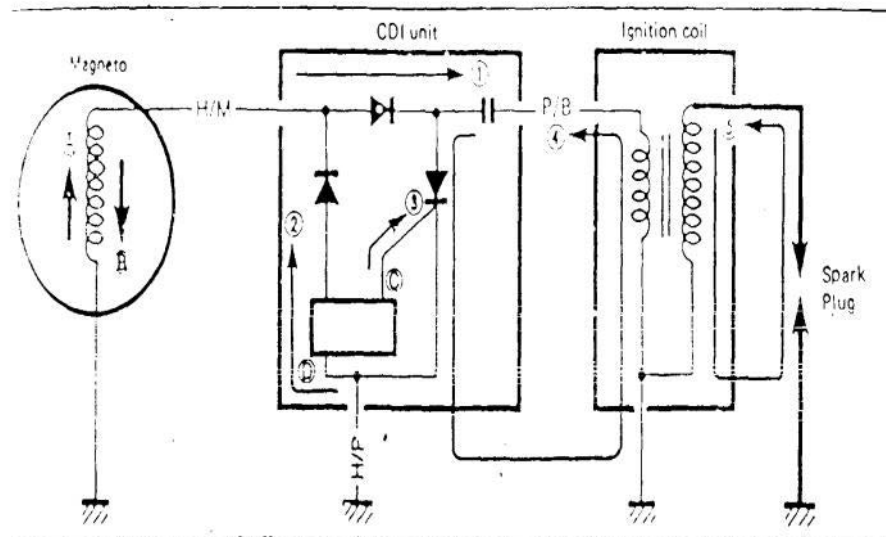
- Arus dari baterai masuk transformer
  → diputus – putus oleh switch circuit → untuk memperbesar tegangan dari baterai.
- Tegangan tinggi dari transformer → disearahkan oleh diode → masuk ke SCR → SCR aktifkan (on) dan juga simpan dalam capasitor (C).
- Arus dari capasitor juga mengalir ke primer koil → ke massa → timbul medan magnet pada inti koil.
- Ketika pick-up melewati pulser → pulser mengeluarkan tegangan → masuk ke Ignition Timing Control Circuit → menentukan saat pengapian dengan mengirim pulsa (arus) ke SCR.
- Gate SCR membuka → membuang muatan ke massa.
- Terjadi perubahan medan magnet pada koil → kumparan sekunder terjadi tegangan tinggi yang dialirkan ke busi.

j). Sistem pengapian CDI – AC

Gambar 2.41: rangkaian sistem pengapian CDI – AC

Cara kerja:

- Magnet berputar → exciter coil (spoil) mengeluarkan arus AC 100 s/d 400 volt.
- Arus AC dirubah menjadi arus searah oleh diode → disimpan dalam capasitor → juga ke primer koil → ke massa → timbul medan magnet pada inti koil.
- Arus searah dari diode juga masuk ke SCR → SCR menjadi aktif.
- Pulser membangkitkan tegangan → masuk ke trigger → menentukan saat pengapian dengan mengirim pulsa (arus) ke SCR.
- Gate SCR terbuka → capasitor membuang muatannya ke massa.

- Terjadi perubahan medan magnet pada koil → pada kumparan sekunder terjadi tegangan tinggi yang dialirkan ke busi.

k). Sistem Pengapian CDI – AC (tanpa pulser)

Magnet berputar → kumparan menghasilkan tegangan AC.

Gambar 2.42: rangkaian sistem pengapian CDI – AC (tanpa pulser)

Cara kerja:

- Arus AC mengalir searah dengan A (+) diubah menjadi arus searah oleh diode → disimpan dalam capasitor.
- Juga mengalir ke primer koil → massa → timbul medan magnet pada inti koil.
- Magnet berputar terus → arus mengalir searah B (-) melalui massa → ke Ignition Timing Control Circuit → menentukan saat pengapian dengan mengirim pulsa ke SCR.
- Gate SCR membuka → capasitor membuang muatannya ke massa.
- Terjadi perubahan medan magnet pada koil → pada kumparan sekunder terjadi tegangan tinggi yang dialirkan ke busi.

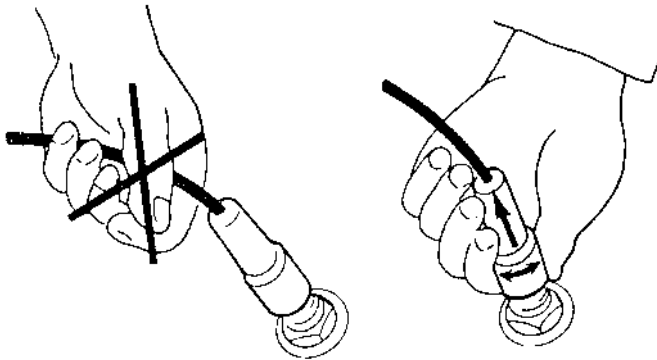
2). Perawatan Berkala Sistem Pengapian

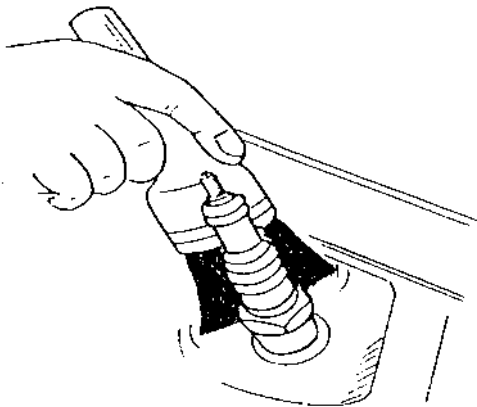
a). Pemeriksaan dan Penggantian Busi

Keselamatan kerja:

- Pergunakan sarung tangan pada saat melepas busi kondisi panas

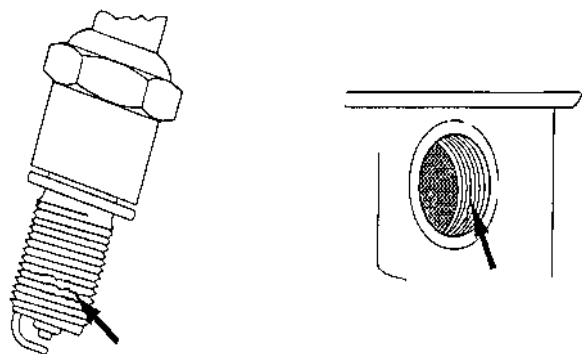
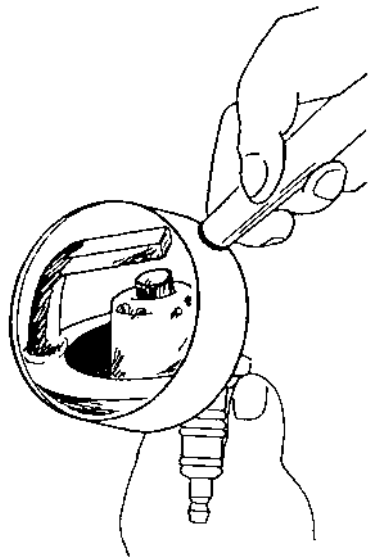
Langkah kerja:

- Lepaskan stecker busi. Jangan ditarik pada kabelnya !
- Hubungan inti arang kabel mudah terlepas dari stecker, kalau kabel ditarik.

Gambar 2.43: cara melepas kabel busi yang benar (kanan)

- Bersihkan sekeliling dengan udara tekan atau kuas, untuk mencegah kotoran masuk ke dalam silinder sewaktu busi dilepas

Gambar 2.44: membersihkan busi

- Lepaskan busi dengan menggunakan kunci busi yang tepat. Perhatikan bahwa kunci yang kurang tepat bisa mengakibatkan isolator busi pecah.

Gambar 2.45: isolator busi pecah (tanda panah)

- Periksa kondisi ulir dari lubang busi. Ulir lubang busi yang rusak seperti pada gambar harus diperbaiki. Lihat petunjuk.

Gambar 2.46: kondisi ulir rusak (tanda panah)

- Periksa muka busi ! (bila perlu pakai kaca pembesar). Keadaan muka busi dapat menunjukkan kondisi motor
- Bandingkan busi yang diperiksa dengan gambar-gambar dan keterangan-keterangan berikut

Gambar 2.47: kaca pembesar

(1). Permukaan busi

- **Muka busi biasa**: isolator berwarna kuning sampai coklat muda, puncak isolator bersih. Permukaan isolator kotor berwarna coklat muda sampai abu-abu. Hal ini berarti kondisi dan penyetelan motor baik .

Gambar 2.48: busi normal

- **Elektroda-elektroda terbakar:** pada permukaan isolator menempel partikel-partikel yang mengkilat, isolator berwarna putih dan kuning itu berarti busi menjadi terlalu panas karena :

- Campuran bahan bakar ter lalu kurus
- Kualitas bensin terlalu ren dah
- Saat pengapian terlalu awal
- Jenis busi terlalu panas

Gambar 2.49: elektroda terbakar

- **Isolator dan elektroda - elektroda berjelaga karena :**

- Campuran bahan bakar terlalu kaya
- Jenis busi terlalu dingin

Gambar 2.50: isolator dan elektroda - elektroda berjelaga

- **Isolator dan elektroda sangat kotor serta berwarna coklat** : Kotoran ini berasal dari oli motor yang masuk keruang bakar karena :

- Sil pengantar katup aus
- Cincin torak aus

Gambar 2.51: isolator dan elektroda sangat kotor

- **Isolator busi pecah**

- Busi seperti ini harus diganti, karena bunga api bisa mel-oncat melalui isolator yang pecah.

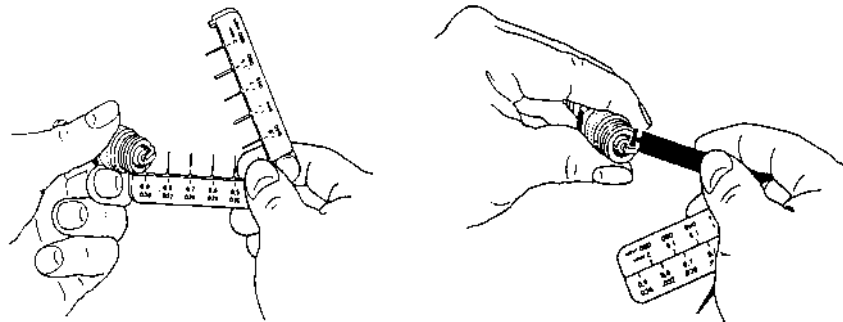
Gambar 2.52: isolator busi pecah

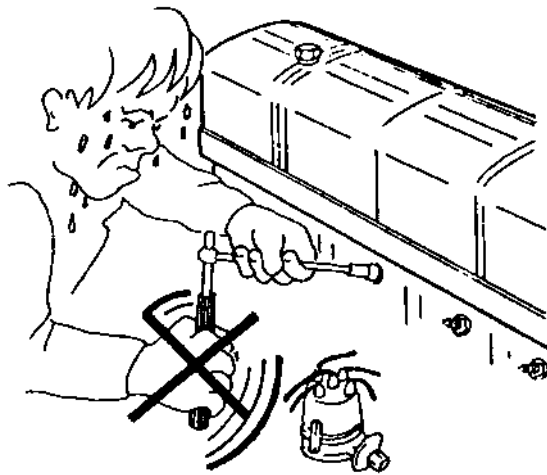
- **Isolator busi berwarna kuning**

Isolator dan elektroda berwarna kuning atau coklat tua. Penyebab bensin dengan kandungan timah hitam tinggi. Gantilah busi dengan yang baru perhatikan spesifikasi pada buku manual / katalog busi

Gambar 2.53: isolator warna kuning

(2). Pemasangan busi

- Ukurlah celah elektroda dengan batang pengukur atau fuller. Jika celah tidak sesuai spesifikasi, stel dengan membengkokkan pada elektrode masa

Gambar 2.54: mengukur celah busi

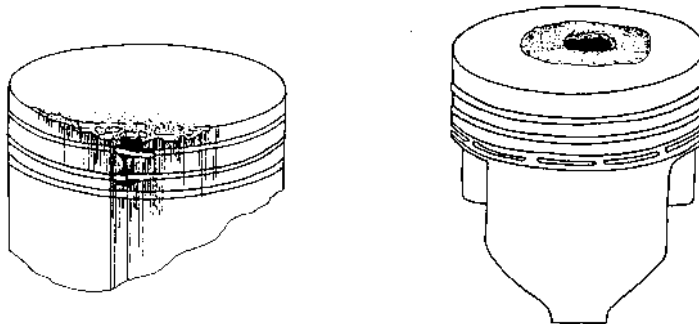
- Pasang busi pada motor. Mulai menyekrupkan dengan tangan kemudian keraskan dengan kunci momen. Jangan terlalu keras!

Momen pengerasan

Kepala silinder aluminimum :
15 – 20 Nm
Kepala silinder besi tuang :
20 – 25 Nm

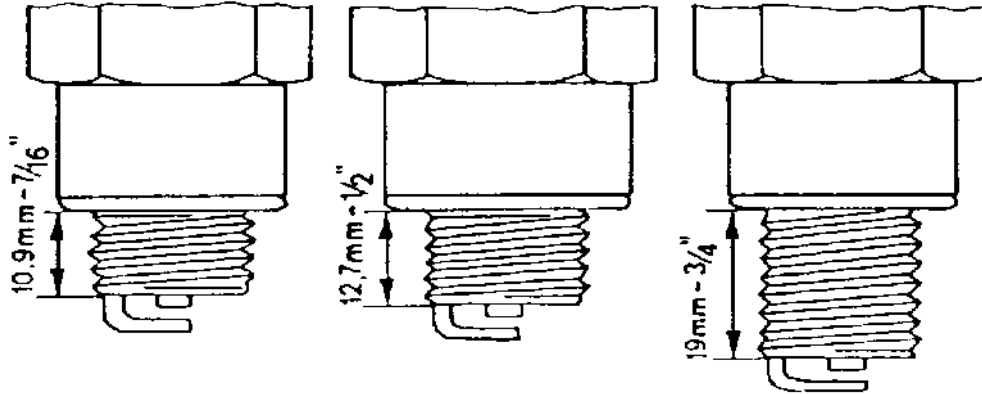
Gambar 2.55: pengerasan yang salah

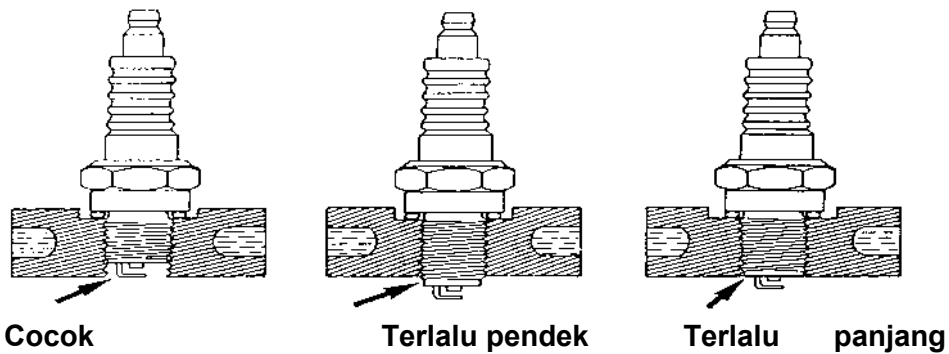
- Pasang kabel-kabel busi dan hidupkan motor sebagai control

Petunjuk

- Sebelum kondisi / penyetelan motor dapat dianalisa dengan melihat muka busi, mobil harus dijalankan » ½ jam.
- Busi biasa harus diganti setiap » 20' 000 km. Bila busi perlu diganti, pilihlah busi baru yang sesuai dengan buku manual / katalog busi. Busi yang salah dapat mengakibatkan kerusakan motor yang serius !

Gambar 2.56: piston rusak/cacat

- Lubang didalam torak disebabkan oleh knocking / detonasi. Hal itu dapat terjadi kalau menggunakan busi yang terlalu panas. Perhatikan bahwa nilai panas busi sesuai dengan katalog busi / buku manual !

(3). Panjang ulir terdapat 3 macam

Gambar 2.57: macam macam panjang ulir busi

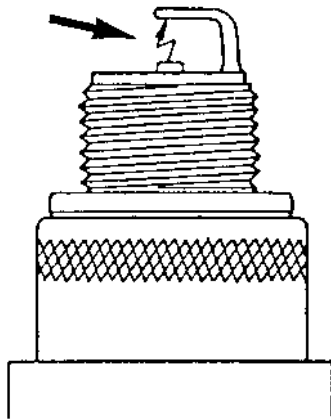
*** Panjang ulir yang cocok harus sama dengan panjang lubang busi !**

Gambar 2.58: panjang ulir yang cocok (kanan)

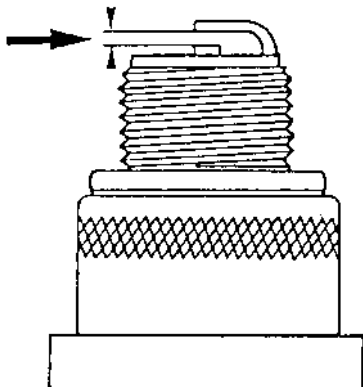
setelah busi disekrupkan tanpa tenaga sampai mulai menjadi keras, selanjutnya kita mengeraskan dengan kunci momen.

(4). Celah elektroda

Celah elektroda biasanya 0,7 – 0,8 mm (lihat buku manual / katalog busi)

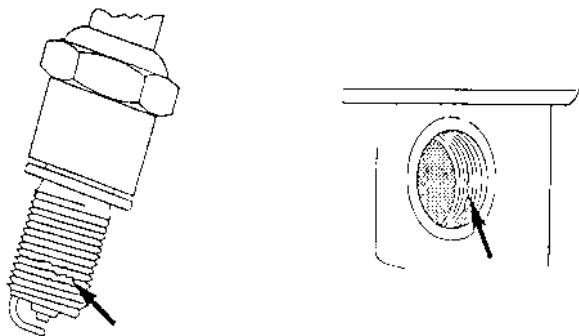
Celah elektroda terlalu besar akibatnya :

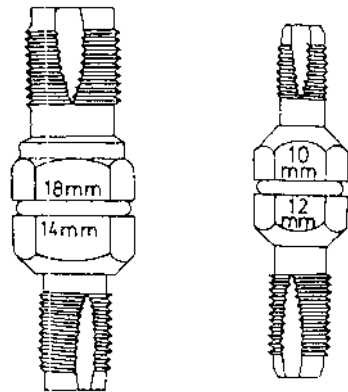
- Kebutuhan tegangan untuk meloncat kan bunga api lebih tinggi. Jika sistem pengapi an tidak dapat memenuhi kebutuhan terse but, motor mulai tersendat-sendat pada beban penuh
- Isolator-isolator bagian tegangan tinggi cepat rusak karena dibebani tegangan pengapian yang luar biasa tingginya

Motor agak sulit dihidupkan

Gambar 2.59: celah terlalu besar

Celah elektroda terlalu kecil akibatnya :

- Bunga api lemah
- Elektroda cepat kotor, khusus pada motor 2 tak

Gambar 2.60: celah terlalu kecil

(5). Perbaikan ulir pada lubang busi

Gambar 2.61: ulir rusak/cacat

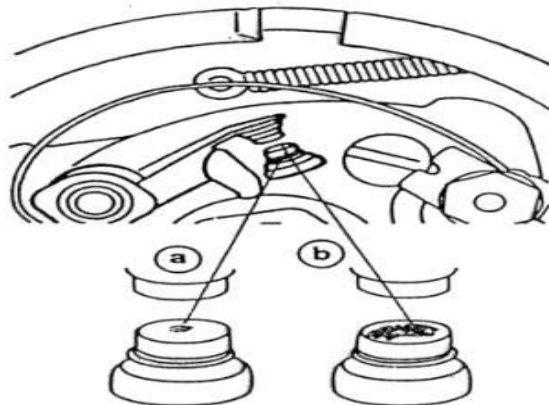
Bila terdapat kerusakan ulir pada lubang busi, perbaiki dengan tap lubang busi yang sesuai. Lihat gambar dibawah !
Sebelum lubang busi ditap baru, berilah vet pada tap agar beram-beram tidak banyak jatuh kedalam silinder. Untuk membersihkan sisa-sisa beram yang jatuh kedalam silinder kita menstarter motor sebelum busi dipasang, akibat putaran motor, beram-beram akan terlempar keluar.

Gambar 2.62: tap lubang busi

b). Pemeriksaan & Penggantian Kontak Pemutus (Platina)

Keselamatan kerja:

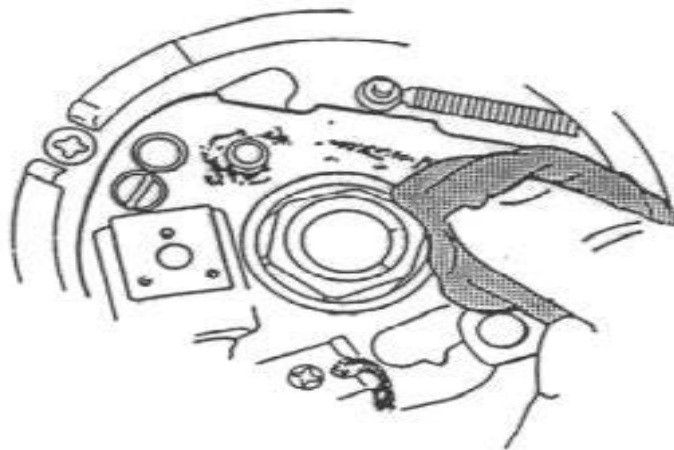
- Posisikan kunci kontak "Off" pada saat pemeriksaan dan penggantian kontak pemutus

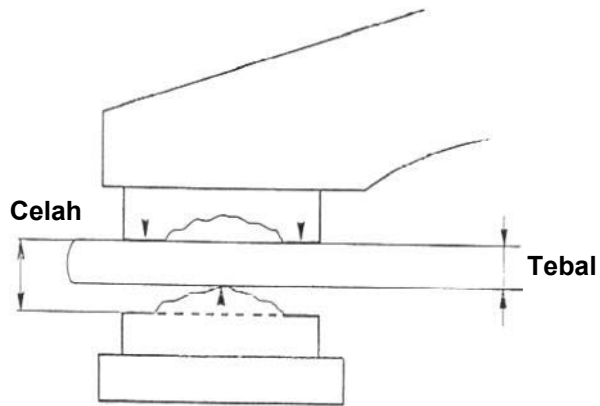
Langkah kerja:

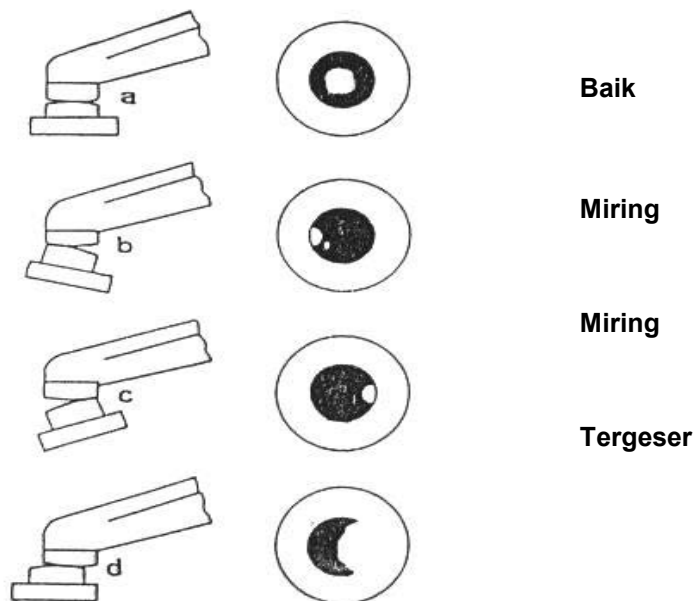
Periksa keausan kontak. Gunakan obeng untuk membuka kontak.

a) Kondisi baik

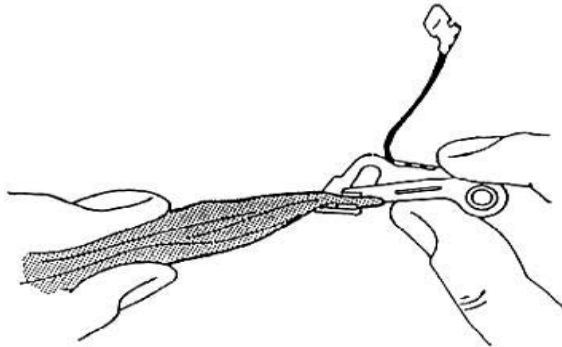
b) Terbakar, perlu diganti

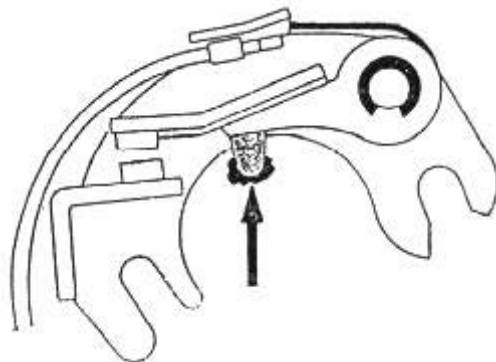
Gambar 2.63: kontak pemutus

- Lepas kabel kontak pemutus
- Lepas sekrup – sekrupnya dan keluarkan kontak pemutus
- Bersihkan plat dudukan kontak pemutus dan kam governor dengan lap

Gambar 2.64: cara membersihkan plat dudukan kontak pemutus

* Kontak pemutus yang masih dapat digunakan harus diratakan, kalau akan distel dengan fuller. Bila kontak tidak rata, penyetelan dengan fuller akan menghasilkan celah yang terlalu besar. **Lihat gambar berikut !**

Gambar 2.65: dudukan kontak pemutus tidak rata

- Kontrol Dudukan Kontak Lepas Pada Kontak Tetap. Lihat gambar berikut :

Gambar 2.66: macam macam dudukan kontak pemutus

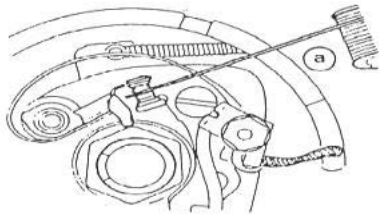
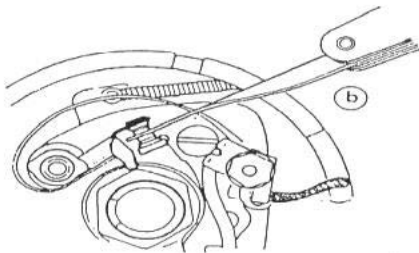
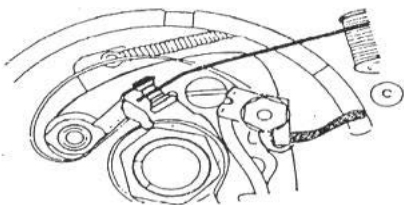
- Kedudukan kontak yang salah seperti gambar b, c, d, dapat dibetulkan dengan membengkokan kontak tetap. Gunakan alat bengkok khusus atau tang
- Periksa kekuatan pegas kontak pemutus dengan tangan jika pegas lemah atau berkarat, kontak pemutus harus diganti.
- Sebelum pemasangan, bersihkan permukaan kontak yang baru dengan kertas yang bersih.

Gambar 2.67: cara membersihkan kontak pemutus

- Sebelum memasang kontak pemutus, beri vet pada tumit ebonit, tetapi jangan terlalu banyak. Pakai vet khusus jika tidak ada, pakai vet bantalan roda.

Gambar 2.68: pemberian vet pada tumit ebonite (tanda panah)

***** Jika tidak ada vet pada tumit ebonit, bagian tersebut. Cepat aus, maka celah kontak menjadi lebih kecil, yang akhirnya mempengaruhi besar sudut dwell dan saat pengapian

(1). Penyetelan celah kontak pemutus dengan fuller

Langkah kerja:

- Putar motor dengan tangan sampai kontak pemutus terbuka penuh
- Pilih fuller yang sesuai dengan besar celah kontak (lihat buku manual/ data)
- Periksa celah kontak dengan ***fuller yang bersih***. Jika celah tidak baik, stel seperti berikut : Kendorkan sedikit sekrup-sekrup pada kontak tetap. Stel besar celah dengan menggerakkan kontak tetap. Penyetelan dilakukan dengan obeng pada takik penyetel.
- Perhatikan pada waktu pemeriksaan celah. Jika fuller tidak dimasukkan lurus, penyetelan akan salah.

Gambar 2.69: pemeriksaan celah dengan fuller

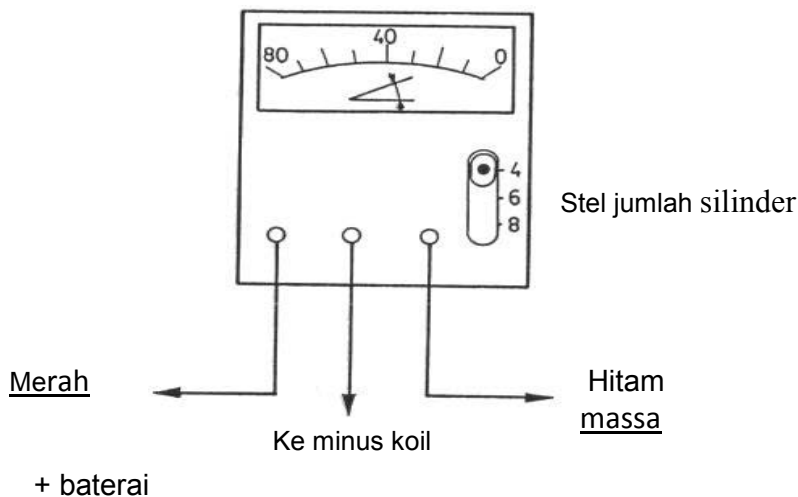
- Kalau penyetelan sudah cepat, keraskan sekrup-sekrup pada kontak tetap
- Putar mesin satu putaran, periksa sekali lagi besarnya celah kontak.

Petunjuk

- Kontak lama dapat diratakan dengan kikir kontak atau kertas gosok, dan selanjutnya dibersihkan dengan kertas yang bersih. Tetapi, kalau ketidak rataan kontak besar, sebaiknya kontak pemutus diganti baru.
- Jika kontak pemutus dalaam waktu singkat aus, kondensator pengapian harus dikontrol.
- Penyetelan baru kontak pemutus mengakibatkan perubahan saat pengapian. Pekerjaan berikutnya adalah penyetelan saat pengapian.
- Jangan mengganti sekrup pengikat kontak pemutus dengan sekrup yang lebih panjang !

(2). Penyetelan Kontak Pemutus dengan Dwell Tester

Langkah kerja:

- Periksa celah kontak secara visual. Jika celah kontak lebih besar atau lebih kecil, stel menurut metode yang sudah dijelaskan pada penyetelan dengan fuller.
- Pasang pengetes dwel

Gambar 2. 70: dwell tester

Catatan

- Sesuaikan pemasangan kabel pengetes Dwell dengan Merk / Type yang digunakan.
- Bila dipakai pada motor 1 silinder, bila selector diposisikan pada angka 4, maka hasil sudut dwell yang sebenarnya adalah hasil pembacaan x 4, **misal:** hasil pembacaan menunjukkan angka , 54^0 maka sudut dwell yang sebenarnya adalah 54^0 x 4 = 216^0 pk.

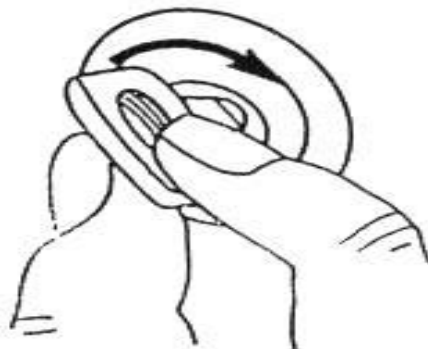
- Start motor dan periksa sudut dwel. Jika salah, stel celah kontak sampai

	Hubungkan kabel sekunder koil ke massa, untuk menghindarkan kerusakan koil.

mendapatkan hasil yang baik dan keraskan sekrup-sekrup pada kontak tetap.

- Pasang kembali, kontrol sudut dwel sekali lagi selama motor (putaran idle)

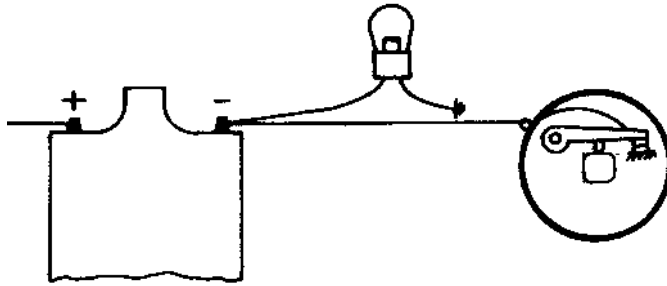
Perhatikan :

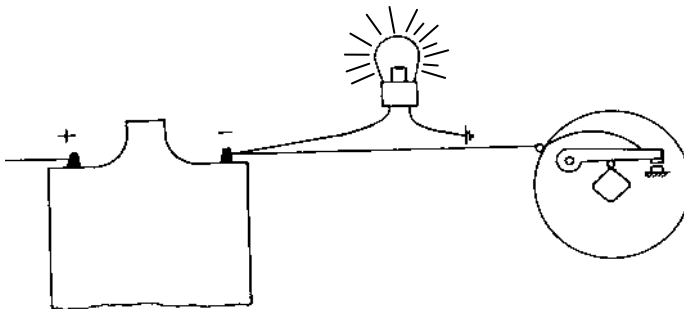
- Jangan menstarter mesin terlalu lama ! Starter menjadi sangat panas, dan baterai akhirnya kosong.
- Jangan lupa mematikan kunci kontak (OFF). Pada saat motor mati biasanya kontak pemutus tertutup. Jika kunci kontak pada posisi “ ON “, maka arus listrik selalu mengalir melalui koil. Akibatnya koil menjadi sangat panas, koil akan rusak dan kemungkinan koil bisa meledak.

Gambar 2.71: posisi kunci kontak” OFF”

c). Penyetelan Saat Pengapian

(1). Penyetelan saat pengapian dengan lampu kontrol

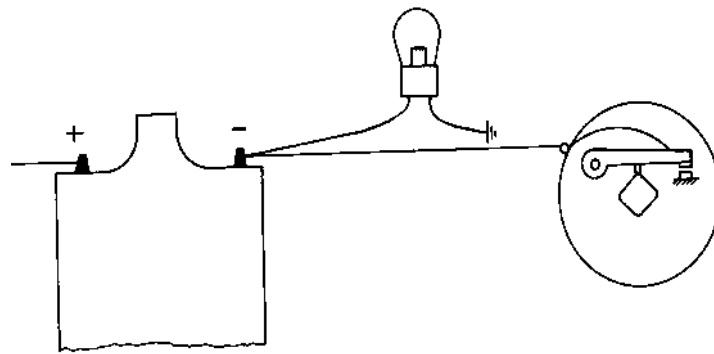
Prinsip penyetelan, perhatikan gambar-gambar dibawah ini :

- Kunci kontak “ ON “ dan kontak pemutus terbuka, lampu menyala (arus primer mengalir melalui lampu kontrol ke massa).

Gambar 2.72: lampu control menyala

- Kontak pemutus tertutup, lampu mati (arus primer mengalir melalui kontak pemutus ke massa).

Gambar 2.73: lampu control mati

Saat pengapian = saat kontak pemutus mulai membuka = saat lampu kontrol mulai menyala

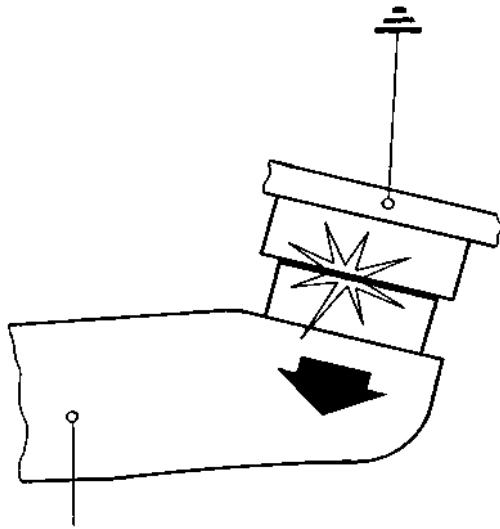
Langkah kerja

- Pasang lampu kontrol seperti terlihat pada gambar dibawah. Satu sambungan disambungkan ke koil (-) atau ke kontak pemutus dan sambungan yang lain dihubungkan ke massa.

Gambar 2.74: pemasangan lampu kontrol yang benar

- Putar motor sesuai dengan arahnya pada saat kunci kontak “ on “. kalau sudah dekat dengan tanda pengapian (yang terletak pada roda gaya), putar pelan dan lihat lampu. Saat pengapian ialah tepat pada saat lampu menyala. Pada waktu itu, hentikan dan lihat saat pengapian pada tanda. Jika saat pengapian salah, stel celah kontak pemutus.

(2). Penyetelan saat pengapian tanpa alat khusus

Langkah kerja

- Putar kunci kontak pada posisi “ ON “
- Putar mesin dengan tangan sesuai dengan arahnya. Kalau sudah dekat pada tanda pengapian pada roda gaya, putar mesin pelan dan lihat ke kontak pemutus. Saat pengapian adalah saat kontak mulai membuka. Pada saat itu terjadi bunga api kecil diantara kontak. Penyetelan saat pengapian tepat apabila tanda pengapian tepat pada roda gaya dan bersamaan dengan itu, pada kontak pemutus terjadi bunga api.

Gambar 2.75: saat kontak pemutus mulai terbuka (ada letikan bunga api)

c. Rangkuman 2

Dari uraian materi diatas dapat dirangkum sebagai berikut:

1). Dalam melaksanakan pekerjaan praktik, perhatikan keselamatan kerja agar terhindar dari kecelakaan.

2). Pergunakan sarung tangan pada saat melepas busi kondisi panas

3). Posisikan kunci kontak “Off” pada saat pemeriksaan dan penggantian kontak pemutus

4). Jangan menstarter mesin terlalu lama ! Starter menjadi sangat panas, dan baterai akhirnya kosong.

5). Bagian sistem pengapian konvensional meliputi: baterai, kunci kontak, koil, kontak pemutus, kondensator, generator pembangkit, busi

6). Fungsi koil adalah untuk mentransformasikan tegangan rendah baterai menjadi tegangan tinggi pada sistem pengapian.

7). Fungsi kontak pemutus adalah untuk menghubungkan dan memutuskan arus primer agar terjadi induksi tegangan tinggi pada sirkuit sekunder.

8). Sudut pengapian adalah **:** Sudut putar kam dari saat kontak pemutus mulai membuka sampai kontak pemutus mulai membuka lagi.

9). Pada saat kontak pemutus membuka arus dalam sirkuit primer diputus maka terjadi perubahan medan magnet pada inti koil (medan magnet jatuh), akibatnya terjadi induksi pada : kumparan primer *dan* kumparan sekunder

10). Nilai panas busi adalah suatu indeks yang menunjukkan jumlah panas yang dapat dipindahkan oleh busi

11). Saat pengapian adalah saat busi meloncatkan bunga api untuk mulai pembakaran, saat pengapian diukur dalam derajat poros engkol (^{0}pe) sebelum atau sesudah TMA

12). Sifat-sifat induksi diri adalah: tegangannya bisa melebihi tegangan sumber arus, pada sistem pengapian tegangannya » 300 - 400 Volt, induksi diri adalah penyebab timbulnya bunga api pada kontak pemutus, arah tegangan induksi diri selalu menghambat perubahan arus primer, bila kontak pemutus tutup maka induksi diri memperlambat arus primer mencapai maksimum, dan bila kontak pemutus buka.

maka induksi diri memperlambat pemutusan arus primer, akibat adanya loncatan bunga api pada kontak pemutus

d. Tugas 2

Agar siswa lebih menguasai materi kegiatan 2 ini maka perlu diberi tugas antara lain:

1). Melaksanakan pemeriksaan dan penggantian busi dengan benar.

2). Melaksanakan pemeriksaan & penggantian kontak pemutus (platina)

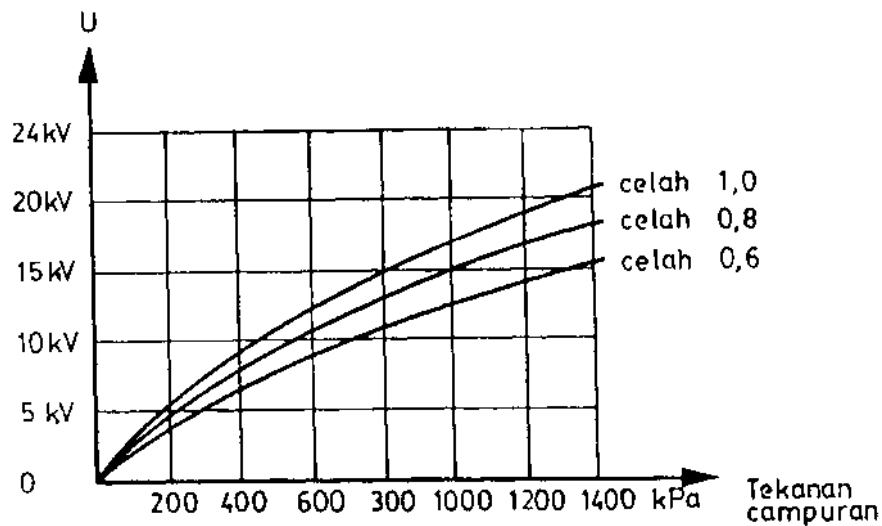
3). Melaksanakan penyetelan celah kontak pemutus dengan fuller dan dwell tester

4). Melaksanakan penyetelan saat pengapian

e. Tes Formatif 2

1). Hitung besarnya arus yang mengalir pada sistem pengapian bila jumlah tahanan primer 3,2 Ohm dengan sumber tegangan baterai besarnya 12,2 Volt

2). Hitung besarnya sudut dwell untuk motor 4 langkah 1 silinder bila sudut dwell besarnya 58 % dari sudut pengapian.

3). Berapa besarnya tegangan pengapian untuk celah busi 1,0 mm pada tekanan campuran 300 kpa ? (**lihat gambar dibawah**).

4). Bagaimana cara menaikkan tegangan rendah dari baterai menjadi tegangan tinggi pada sirkuit sekunder pada sistem pengapian?

f. Lembar Jawaban Tes Formatif 2

1). Besarnya arus (I) = 12.2 : 3,2 = 3,8125 Amper (A)

2).Sudut pengapian = 360 : 1 = 360° poros kam

Sudut dwell = 58 % x 360° poros kam = 208,8° poros kam

3). Besarnya tegangan pengapian = 15 kv

4). Dengan mempergunakan Koil

g. Lembar Kerja 2

1). Alat dan Bahan:

a). Dwell tester

b). Timing Light (lampu timing)

c). Sepeda motor

d). Kaca pembesar

e). Kunci momen

f). Komponen sistem pengapian

g). Tabung pemadam kebakaran

h). Set kotak alat

i). Kain lap/majun

j). Bensin

2). Keselamatan Kerja:

a). Hindari siswa melakukan pekerjaan dengan bergurau.

b). Bagi siswa yang sedang praktikum, ikuti petunjuk dari guru/instruktor dan petunjuk yang tertera pada lembar kerja .

c). Lihat buku petunjuk bila akan mempergunakan peralatan yang berkaitan dengan kelistrikan (arus mengalir)

d). Pergunakan sarung tangan bila melepas busi kondisi panas

e).Siswa harus minta ijin/lapor kepada guru/instruktor bila akan melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.

f). Hindari tumpahan bensin pada saat bekerja.

3). Langkah Kerja

a). Persiapkan alat dan bahan secara cermat, lengkap dan bersih.

b). Persiapkan lembar kerja/job sheet serta kelengkapan yang dibutuhkan pada saat praktikum serta ikuti petunjuk dari guru/instruktor dan petunjuk yang tertera dari lembar kerja.

c). Jaga kebersihan lingkungan kerja/praktikum (bengkel).

d). Persiapkan alat pemadam kebakaran

e). Lakukan pekerjaan pemeriksaan, penyetelan, penggantian dan pemasangan busi dengan benar.

f). Lakukan pekerjaan penyetelan kontak pemutus

g). Lakukan pekerjaan penyetelan saat pengapian

h). Selesai praktikum, kembalikan peralatan, bahan dan kelengkapan penunjang lainnya pada tempat semula dengan kondisi bersih.

4). Tugas

a). Siswa secara individu membuat laporan praktikum secara ringkas dan jelas.

b). Siswa membuat rangkuman pengetahuan baru tentang materi pada kegiatan 2 secara kelompok/individu

3. Kegiatan Belajar 3: Dasar Perawatan Sistem Pelumasan dan Perawatan Berkala Sistem Pelumasan

a. Tujuan Kegiatan Belajar 3

Setelah mempelajari materi ini diharapkan siswa dapat :

1). Memahami fungsi dan macam macam sistem pelumasan

2). Memahami komponen komponen sistem pelumasan

3) Menjelaskan prinsip dasar komponen komponen sistem pelumasan

4). Dapat memeriksa komponen komponen sistem pelumasan

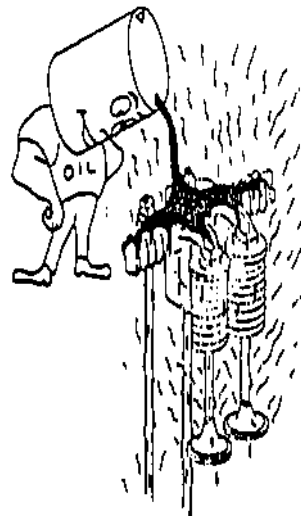
5). Dapat merawat komponen komponen sistem pelumasan

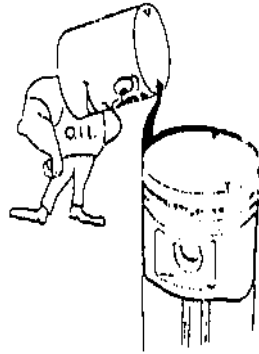
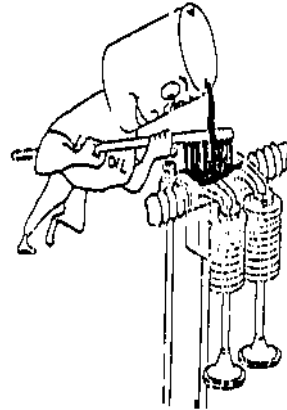
6). Menggunakan peralatan yang dipergunakan untuk memeriksa komponen komponen sistem pelumasan

b. Uraian Materi 3

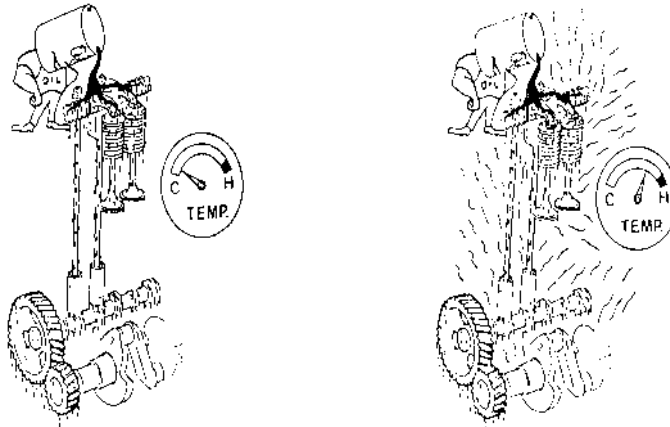
1). Dasar Perawatan Sistem Pelumasan

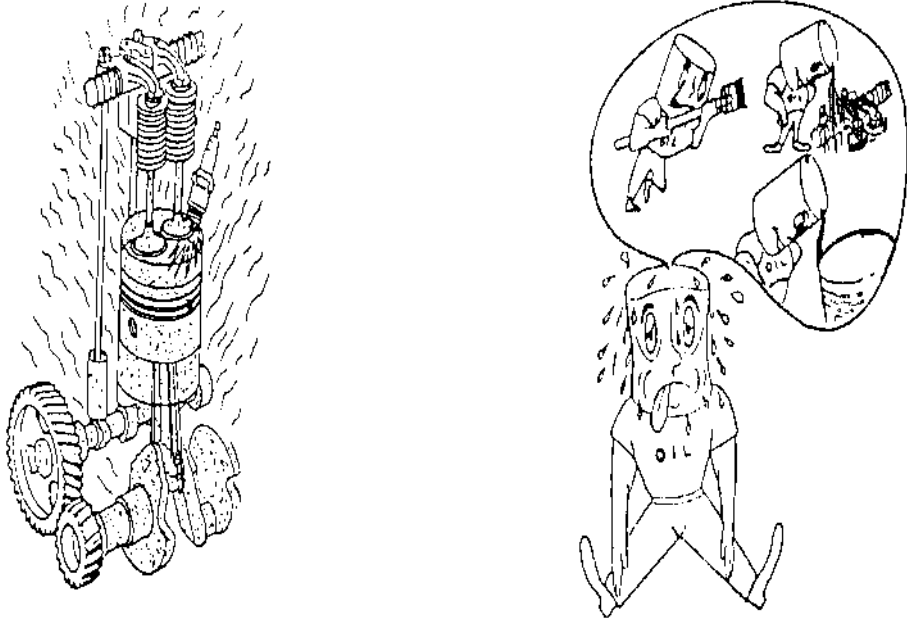
a). Fungsi Pelumasan

Pelumas **Pendingin**

Gambar 3.1: oli sebagai pelumas dan pembersih

Untuk megurangi keausan dan gasekan bagian bagian yang bergerak serta untuk mendinginkan dengan jalan memindahkan panas

Perapat **Pembersih**

Gambar 3.2: oli sebagai perapat dan pembersih

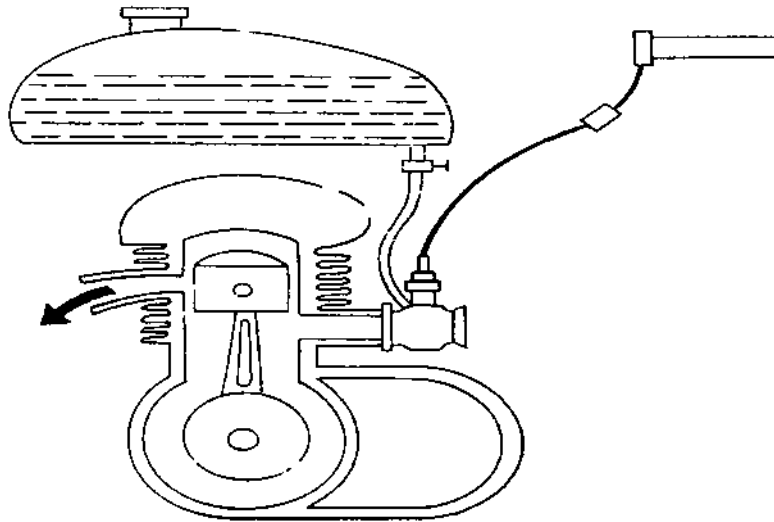
Untuk menyumbat dengan baik rongga rongga yang terdapat pada cincin cincin torak dengan dinding silinder serta untuk membantu membersihkan bidang-bidang lumas

Untuk memenuhi fungsinya oli motor harus :

Gambar 3.3: sifat lumas oli terhadap temperatur

- Mampu mempertahankan sifat lumas yang baik dari temperatur rendah sampai tinggi

Gambar 3.4: oli sebagai penahan hangus dan penahan komponen cepat tua

- Mampu menahan komponen cepat hangus dan cepat tua

b). Macam Macam Sistem Pelumasan Sepeda Motor

(1). Pelumasan campur

Gambar 3.5: pelumasan campur

Cara kerja

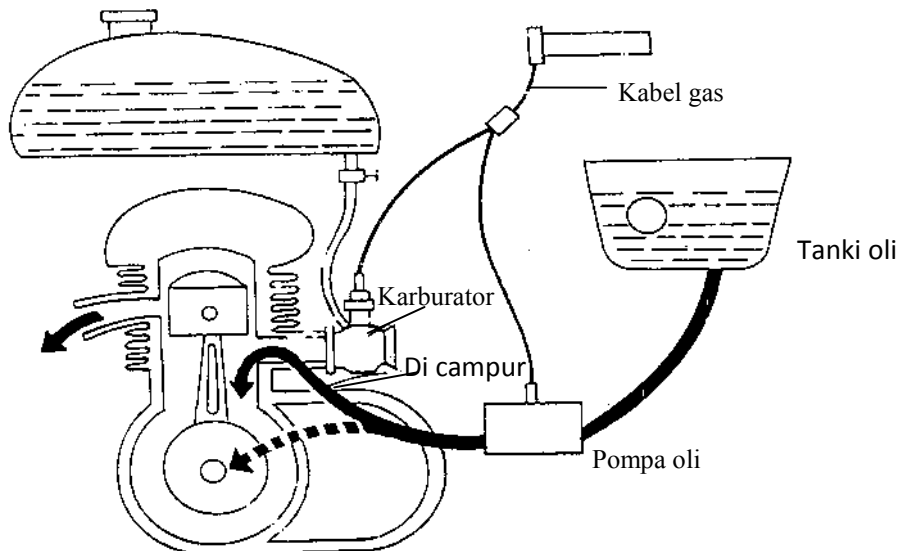
Oli dicampur dengan bahan bakar, maka oli ikut aliran gas keruang engkol dan silinder dimana oli ikut terbakar dalam ruang bakar.

Sifat-sifat

- Sistem pelumasan jenis oli yang paling sederhana
- Pemakaian oli boros, timbul polusi
- Dipergunakan pada motor 2 Tak kecil
- Menggunakan oli khusus 2 Tak yang bersifat mencampur baik dengan bensin

Perbandingan campuran

Bagian oli 2 – 4% (**Perhatikan spesifikasi pabrik**)

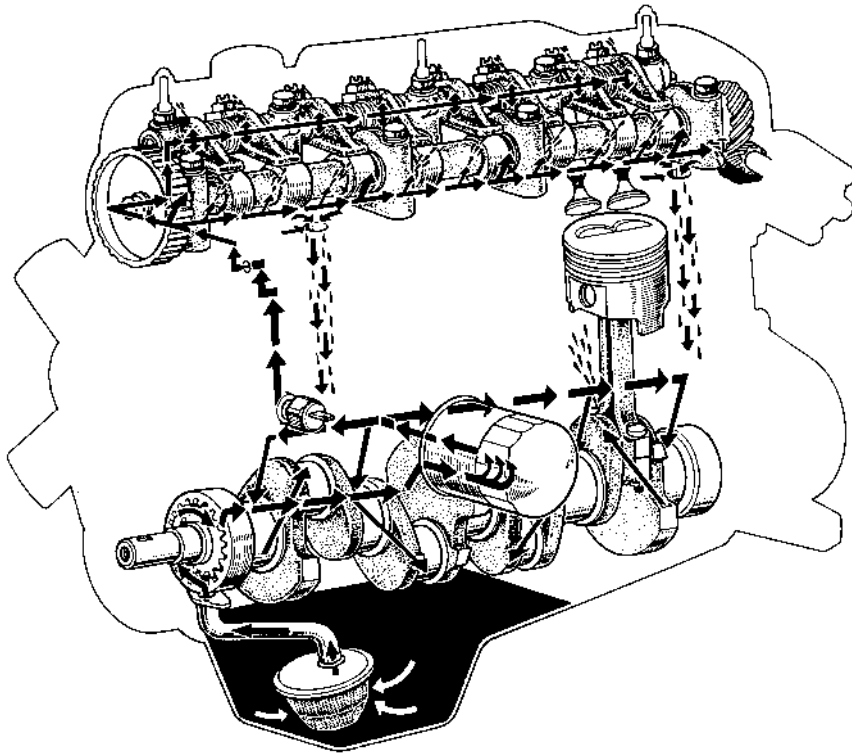
(2). Pelumasan sistem autolube dan CCI

Gambar 3.6: pelumasan sistem autolube dan CCI

Cara kerja

▬ Sistem Autolube	:	Oli dipompakan dari tangki oli menuju saluran masuk
■ ■ ■ Sistem CCI	:	Seperti autolube dengan saluran-saluran tambahan ke bantalan poros engkol
Aliran oli tergantung pada	:	Putaran mesin Posisi katup

Sifat-sifat

- Pemakaian oli lebih ekonomis daripada pelumasan campur (langsung ditangki)
- Penyetelan salah pada pompa oli mengakibatkan kerusakan pada motor
- Dipergunakan pada sepeda motor 2 Tak

(3). Pelumasan sirkuit tekanan

Gambar 3.7: pelumasan sirkuit tekan

Cara kerja

Oli dari karter dipompakan ke saluran bagian motor yang memerlukan pelumasan dan turun dengan sendirinya kembali ke karter/tandon oli pelumas.

Sifat-sifat

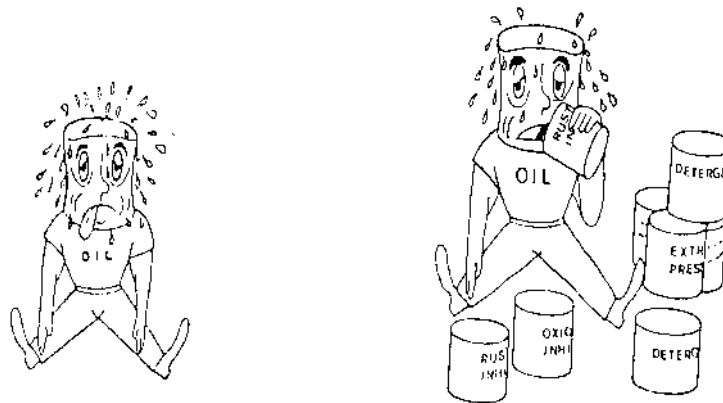
- Pelumasan teratur dan merata
- Memberi pendinginan dan pembersihan pada tiap-tiap bagian yang dialiri oli pelumas
- Karena pompa digerakkan oleh motor, hasil pemompaaannya tergantung pada putaran motor
- Digunakan pada kebanyakan motor 4 Tak dan motor Diesel 2 Tak
- Oli perlu diganti Setiap » 2.000 km untuk jenis kendaraan sepeda motor (lihat buku data dari masing masing jenis kendaraan).

c). Susunan Oli Motor

Oli motor terdiri dari :

(1). Oli pelumas yang diproses dari minyak mentah (Base oil)

(2). Bahan tambahan yang meningkatkan kemampuan minyak pelumas (Aditive)

Bahan-bahan tambahan

Gambar 3.8: Bahan tambah oli

Oli pelumas murni tidak dapat memenuhi kebutuhan-kebutuhan motor. Oleh karena itu ditambah zat-zat yang memperbaiki prestasinya antara lain :

Anti karat

Untuk melindungi motor dari karatan

Detergen

Untuk melepas kerak-kerak sisa pembakaran

Anti oksidasi (pelindung hangus)

Untuk memperpanjang umur oli

Penahan tekanan tinggi

Untuk mencegah lapisan oli menjadi pecah akibat tekanan tinggi

Pengental

Untuk menahan oli menjadi encer akibat suhu yang tinggi

Klaksifikasi oli

Gambar 3.9: Klasifikasi oli

Pada oli motor tercantum dua klaksifikasi yang diukur menurut standar tertentu, yaitu :

(1). Klaksifikasi SAE : Viskositas (kekentalan)

Contoh : SAE 20, SAE 30, SAE 40, SAE 20W/50

Semakin tinggi SAE, semakin kental oli tersebut. Oli dengan dua batas indeks disebut **" Oli Multigrade "**

(2). Klaksifikasi API : Mutu (petunjuk penggunaan)

Contoh : SA, SB, ...SJ, ...CA,CB, ...CF

Huruf pertama

S : Motor bensin

C : Motor Diesel

Huruf kedua

A - C D J ……..

Tugas ringan - Tugas sedang - Tugas berat

Huruf **ke dua** dapat juga digunakan berdasarkan tahun pembuatan motor yang besangkutan.

Klaksifikasi Viskositas SAE

(SAE : Society of Automotiv Engineers)

Indeks	Keterangan
SAE 10 SAE 20	Encer sekali, digunakan untuk sistem hidrolis
SAE 30 SAE 40	Umumnya digunakan untuk kendaraan
SAE 50	Digunakan pada motor yang bekerja pada temperatur tinggi

Tabel 3.1: indeks klasifikasi viskositas SAE

Oli Multigrade

Viskositas oli bukan tetap, semakin tinggi temperatur semakin encer oli motor.
Pada oli multigrade diberi zat tambahan yang mengatasi efek ini

Contoh oli multigrade: SAE 20 w / 50 → **w** singkatan dari **winter** artinya **dingin**

Bila temperatur mesin masih dingin kekentalan oli seperti SAE 20 (oli encer), bila temperatur mesin sudah panas kekentalan oli seperti SAE 50 (oli lebih kental).

Klaksifikasi mutu API

(API : American Proteleum Institute)

Indeks mutu API merupakan petunjuk penggunaan oli motor

Indeks	**Keterangan**
SA........SD	Tugas ringan, untuk motor daya rendah
SE....... SF	Tugas biasa, untuk kebanyakan kendaraan
SG........SJ	Tugas berat, untuk motor daya tinggi

Motor bensin

Tabel 3.2: indeks klasifikasi mutu API motor bensin

Indeks	**Keterangan**

Motor diesel

CA........CB	Tugas ringan, untuk motor daya rendah
CC.......CD	Tugas biasa, untuk kebanyakan kendaraan
CE.......CF	Tugas berat, untuk motor " Turbo "

Tabel 3.3: indeks klasifikasi mutu API motor diesel

Catatan

Berdasarkan hasil penelitian dari pabrik, maka tiap beberapa tahun sekali akan muncul oli baru yang lebih baik mutunya, dan huruf ke dua juga akan meningkat.

d). Penggantian Oli

Dalam waktu pemakaian yang sedikit lama oli perlu diganti karena mutu oli akan berkurang, hal tersebut disebabkan :

(1). Oksidasi

Di timbulkan karena reaksi oksigen dengan hidrogen yang terkandung dalam minyak pelumas → timbul lumpur / endapan

(2). Kelemahan bahan tambahan

Bahan tambahan tidak menambah daya pelumasan secara permanen, tapi hanya memberi bahan tambahan dalam kurun waktu pemakaian tertentu.

(3). Kotoran

Kotoran-kotoran berupa abu karbon, bercampur dengan minyak pelumas → timbul gumpalan karbon

Interval Penggantian Oli Motor

Motor bensin (mobil) : 5.000 – 10.000 km (tergantung oli motor yang digunakan)

Sepeda motor : 2.000 – 3.000 km (tergantung oli motor yang digunakan)

Informasi tambahan:

Tiap jenis oli motor yang diproduksi dari pabrik yang berlainan, masa pemakaian oli motor juga akan berbeda.

Alasan untuk pemakaian oli motor yang boros

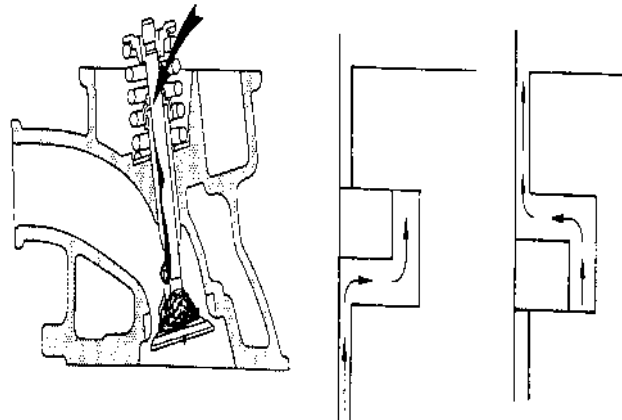
(1). Kelebihan oli dalam panci

Terjadi cipratan oleh poros engkol → dikabutkan, penghisapan melalui vebtilasi karter

(2). Kebocoran keluar motor

Misal pada paking kepala silinder,sil-sil poros engkol, dsb

(3). Kebocoran menuju ruang bakar (oli ikut terbakar)

Dinding silinder, cincin torak dan pengantar katup juga perlu dilumasi !
Akibatnya, sebagian kecil oli dapat masuk ruang bakar dan ikut terbakar.

Gambar 3.10: kebocoran oli pada penghantar katup dan cincin torak

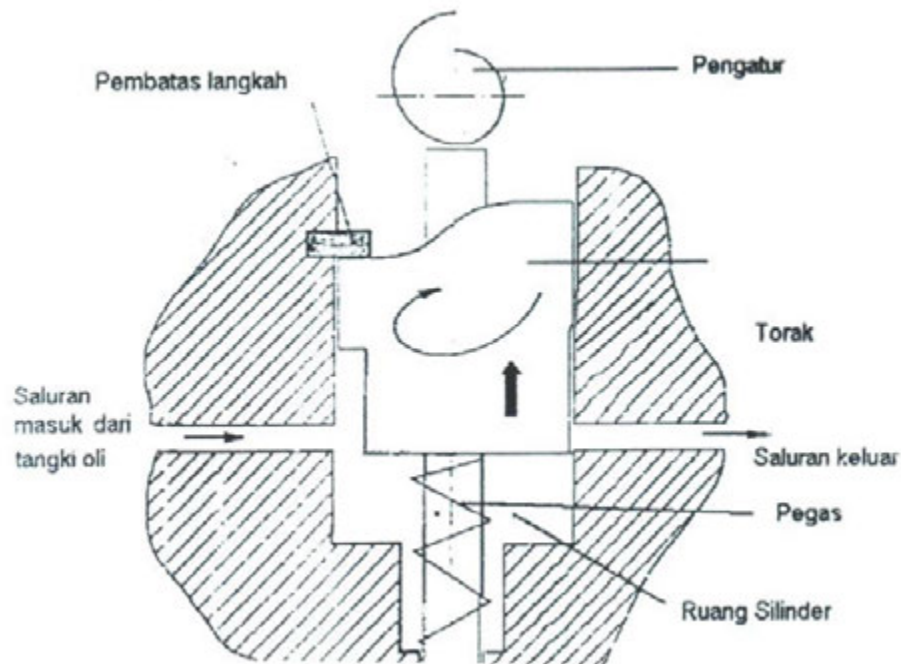
Alasan oli/minyak pelumas pada mesin berkurang

- Oli menguap akibat temperatur mesin tinggi
- Kebocoran oli pada mesin, bos klep/katup, katup aus
- Cincin torak atau tabung silinder aus

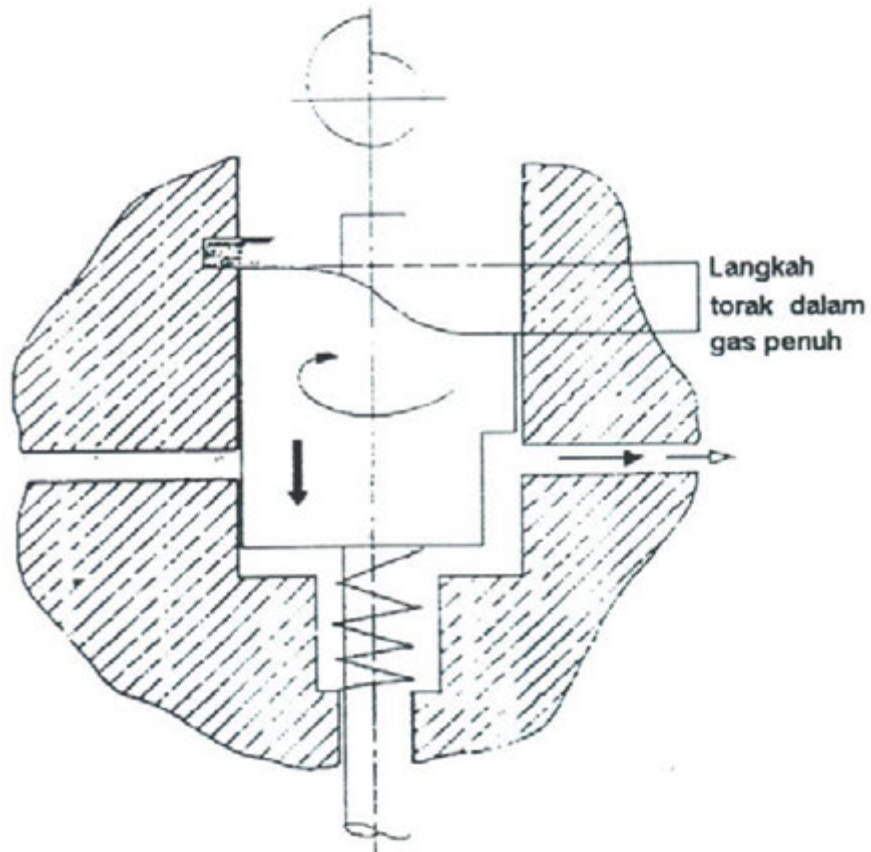
Alasan oli/minyak pelumas kotor

- Oli jarang diganti
- Paking/gasket kepala silinder cacat
- Cincin torak/tabung silinder aus

e). Pompa Oli Motor 2 Tak
Cara kerja pompa oli autolube / CCI

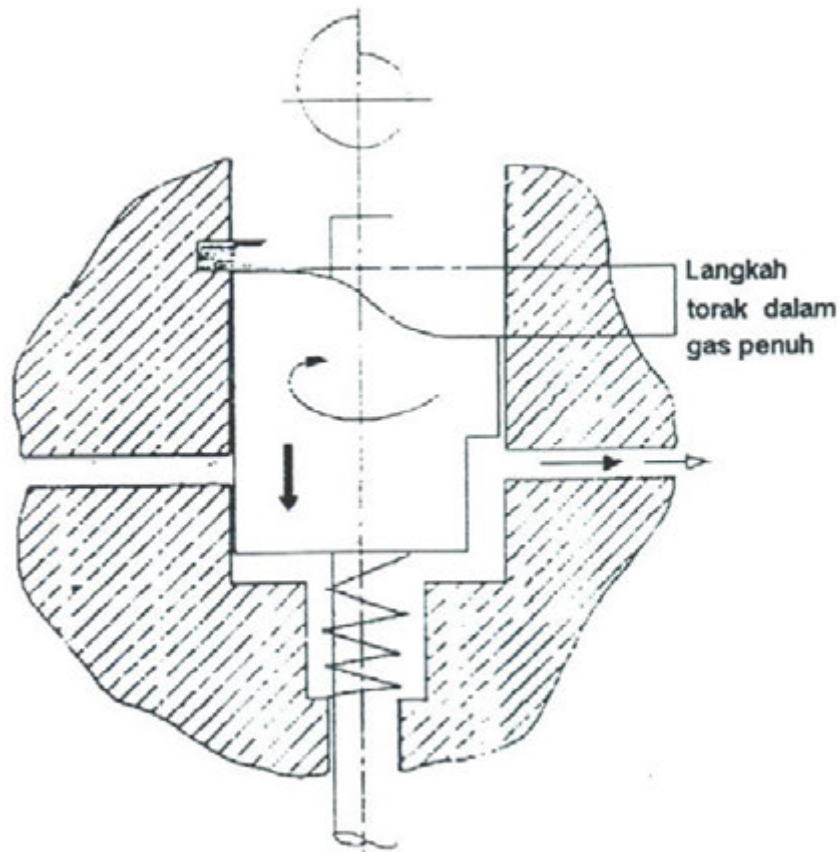
(1). Posisi gas penuh (akhir langkah hisap)

Gambar 3.11: posisi gas penuh (akhir langkah hisap)Cara kerja akhir langkah hisap:

- Pada saat pengatur membuka posisi, maka pegas akan menekan torak ke atas hingga terendah dari torak bersinggungan dengan pembatas langkah, dengan demikian langkah torak maksimum, pada posisi ini saluran masuk terbuka dan saluran keluar tertutup oleh torak.
  Karena terjadi pembesaran ruangan akibat langkah torak, maka pada ruangan silinder akan terjadi vacum oli terisap masuk ke dalam ruang silinder
- Karena langkah torak maksimum, maka pengisapan oli ke ruang silinder juga maksimum

(2). Posisi gas penuh (akhir langkah tekan)

Gambar 3.12: posisi gas penuh (akhir langkah tekan)

Cara kerja akhir langkah tekan :

- Pembatas tetap menekan torak ke bawah (karena torak berputar dan pegas tertekan), volume oli dalam ruang silinder mengecil, oli tertekan dan mengalir melalui saluran keluar ke pemakai
- Pada posisi ini saluran masuk tertutup dan saluran keluar terbuka
- Gerakan hisap dan tekan dari torak berfungsi sebagai pompa

(2). Posisi gas penuh (akhir langkah tekan)

Gambar 3.12: posisi gas penuh (akhir langkah tekan)

Cara kerja akhir langkah tekan :

- Pembatas tetap menekan torak ke bawah (karena torak berputar dan pegas tertekan), volume oli dalam ruang silinder mengecil, oli tertekan dan mengalir melalui saluran keluar ke pemakai
- Pada posisi ini saluran masuk tertutup dan saluran keluar terbuka
- Gerakan hisap dan tekan dari torak berfungsi sebagai pompa

Sifat – sifat sistem Autolube / CCI

Hasil pemompaan

- Makin cepat putaran, semakin banyak pemompaan
- Makin terbuka katup gas, semakin panjang langkah pemompaan yang diperoleh antara posisi pembatas dan pengatur posisi gas

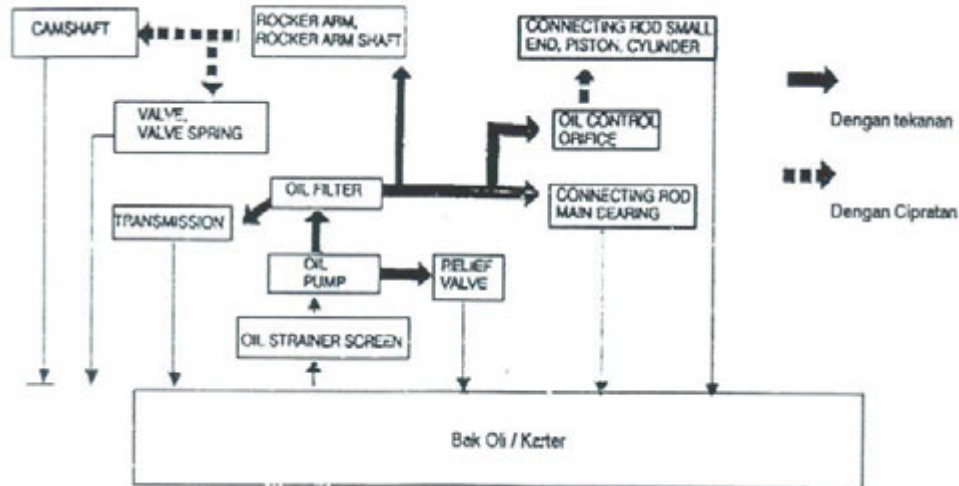
Keuntungan

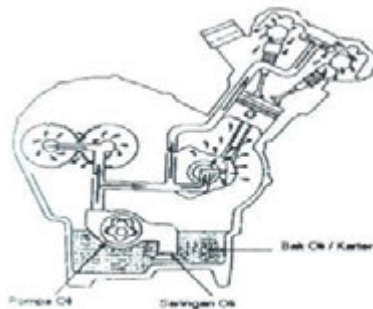
- Pelumasan sesuai untuk setiap tingkat perubahan tingkat kecepatan motor
- Perbandingan campuran oli dan mesin dapat diatur dengan menyetel pengatur posisi gas

Kerugian

- Gangguan lebih banyak jika dibanding dengan pelumasan campuran pada tangki
- Penyetelan yang salah mengakibatkan kerusakan pada motor
- Jumlah oli dalam tangki oli harus selalu dikontrol sebab jika oli habis motor masih dapat hidup, tapi motor menjadi rusak karena panas dan gesekan akibat kekurangan oli

f). Sistem Pelumasan Motor 4 T

Skema sistem pelumasan sepeda motor

Gambar 3.14: skema sistem pelumasan

Konstruksi sistem pelumasan

Pada jenis ini tempat oli (bak oli / karter beroda menjadi satu dengan mesin

Jenis ini digunakan pada semua mesin sepeda motor 4 Tak. Karena konstruksi lebih praktis dan pelumasan pada semua bagian mesin lebih merata, (mesin, kopling, transmisi)

Gambar 3.15: konstruksi sistem pelumasan tekan

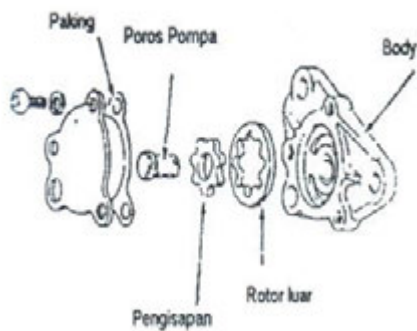
Cara kerja :

Oli yang berada di bak / karter dihisap oli pompa melalui saringan oli, yang selanjutnya oli akan ditekan dan disalurkan ke bagian – bagian mesin yang membutuhkan pelumasan, antara lain :

- Poros engkol dan kelengkapannya
- Mekanisme katup dan kelengkapannya
- Gigi – gigi persneling
- Kopling dan laian – lain

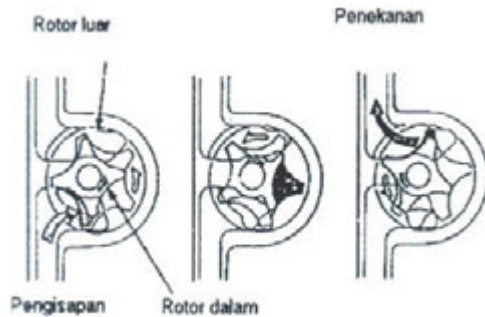
Jenis saringan oli

- Saringan oli kasar
- Saringan oli halus
- Saringan oli sentrifugal

Pompa oli

Pompa oli digerakkan langsung oleh putaran mesin itu sendiri (melalui poros engkol dengan perantara roda gigi)

Jenis yang dipakai model rotor atau yang lebih dikenal dengan trachoid

Gambar 3.16: komponen pompa oli jenis rotor

Cara kerja :

Gambar 3.17: cara kerja rotor

Pada saat rotor dalam berputar dalam berputar oleh adanyan putaran dari poros, maka rotor luar juga akan ikut berputar

Akibat putaran dari kedua rotor maka akan terjadi salah satu ruangan membesar (terjadi vakum) oli terhisap dari bak oli, dan diruangan yang lain terjadi penyempitan ruangan, oli akan ditekan ke bagian yang memerlukan pelumasan

2). Perawatan Berkala Sistem Pelumasan

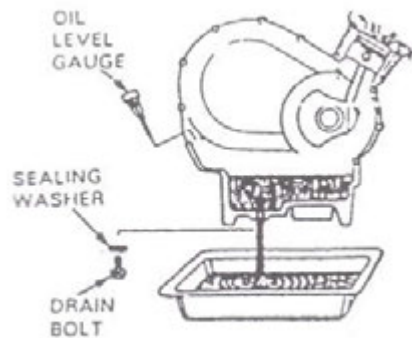
a). Penggantian oli motor

Keselamatan kerja:

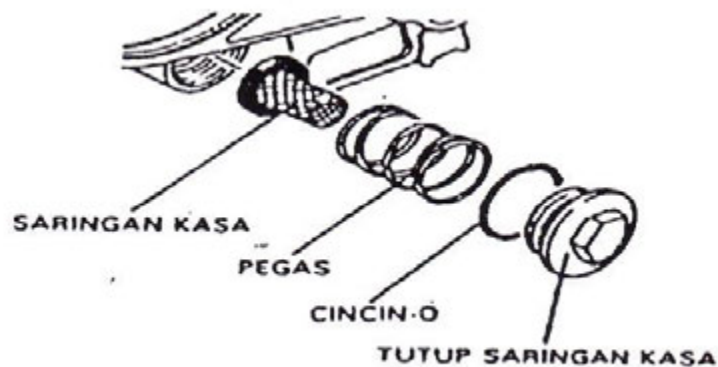
- Hindarkan tumpahan oli, gunakan bak untuk mencegah oli tumpah ke lantai.
- Tumpahan harap dibersihkan dengan segera, supaya tidak seseorang slip dan jatuh.

Langkah kerja

- Standarkan motor dengan posisi mendatar.
- Buka tutup lubang pengisi oli.

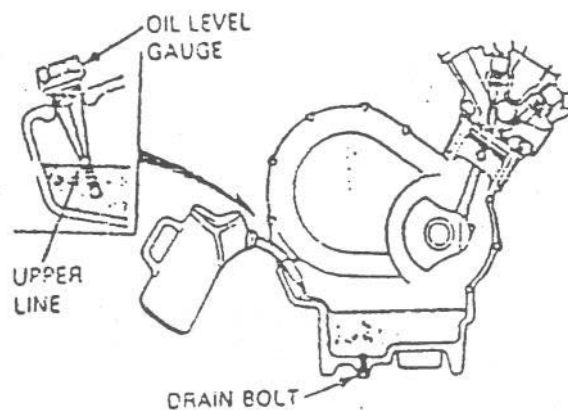
Gambar 3.18: pembuangan oli mesin

Letakkan bak penampung dibawah mesin (dibawah baut pembuangan oli) kemudian kendorkan dan lepaskan baut pembuangan oli.
Keluarkan minyak pelumas mesin pada bak penampung, tekan pedal stater beberapa kali agar sisa – sisa minyak dapat terbuang habis.

Perhatikan:

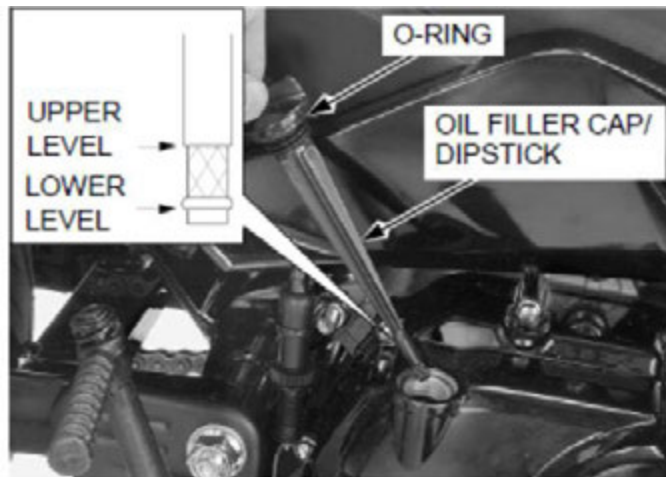
- Dilarang mencuci komponen mesin dengan bensin, minyak tanah atau solar.
- Buang oli pada drum oli, jangan membuang oli bekas ditanah, selokan dan sungai ® polusi.
- **1 liter oli bekas akan merusakkan 0,5 juta liter air**
- Periksa paking baut pembuangan oli jika sudah aus / cacat ® ganti, kemudian pasang dan keraskan baut pengetap secukupnya.

Gambar 3.19: komponen sistem pembuangan oli msin

- Masukkan minyak pelumas / oli kedalam mesin dengan jumlah yang sesuai, dan kalau tidak ada ukuran jumlah oli dengan melihat pada tangkai pengukur oli hingga pada bagian yang teratas (tangkai dengan garis strip).

Informasi:

- Biasanya jumlah oli mesin tertera disamping lubang pemasukkan oli.

Gambar 3.20: pemasukan oli pada mesin

- Setelah bak mesin diisi dengan minyak pelumas, kemudian hidupkan mesin beberapa saat dengan lambat (stationer).

- Matikan mesin dan periksa permukaan minyak pelumas juga periksa terhadap kebocoran – kebocoran.
- Perubahan minyak pelumas harus berada pada strip atau tanda penuh pada tangki pengukur oli mesin.

Gambar 3.21: level/ukuran oli pada mesin

Setelah pekerjaan selesai:

- Bersihkan alat dan tempat kerja

b). Membuat campuran bahan bakar 2 (dua) Tak

Keselamatan kerja

- pada waktu mencampur bahan bakar bensin dengan oli, jauhkan dari api dan peralatan listrik

langkah kerja :

(1). Menentukan perbandingan campuran

- untuk mengetahui perbandingan campuran yang benar, lihatlah petunjuk buku manual.

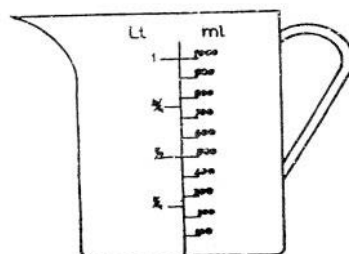
Gambar 3.22: cara mencampur bahan bakar dan oli

(2). Menghitung perbandingan campuran

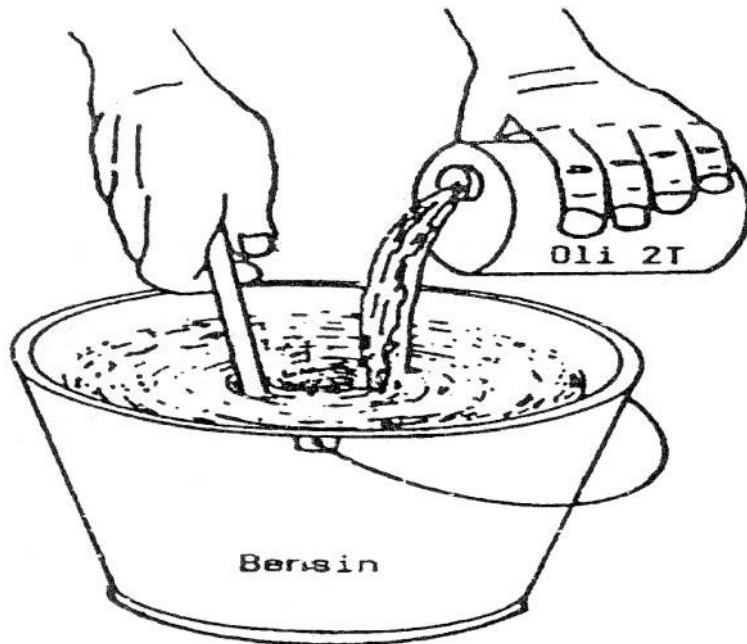
contoh : sebuah sepeda motor vespa mempunyai perbandingan antara oli dengan bensin adalah 1 : 25. Berapa liter olikah yang diperlukan untuk men-campur bensin 3 liter ?

Jawab : oli yang diperlukan adalah: 1/25 x 100 % = 4 % dari bensin

4 % liter x 3 liter = 0,12 liter oli

→

Gambar 3.23: gelas pengukur

(3). Mencampur perbandingan campuran

- Aduklah terlebih dahulu antara bensin dengan oli dalam kaleng agar bisa bercampur merata

Gambar 3.24: cara mencampur bahan bakar dengan oli

Catatan :

Untuk mendapatkan campuran yang baik, digunakan :

Bensin premium	
Oli 2T dengan sifat :	Mudah bercampuran dan tak memisah lagi dari bensin Melindungi motor dari korosi Bisa mengunci/menghilangkan arang oli Viskositasnya sama dengan SAE 20

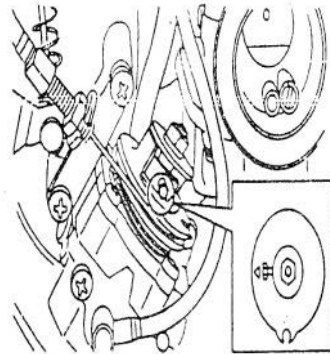
c). Pemeriksaan dan penyetelan pompa sistem autolube

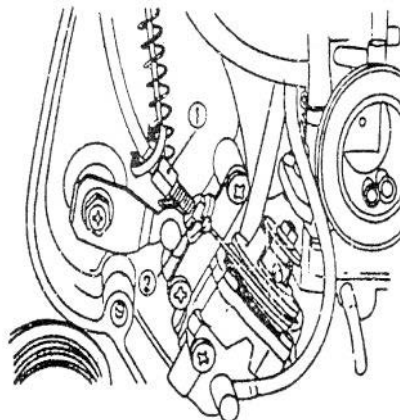
Keselamatan kerja

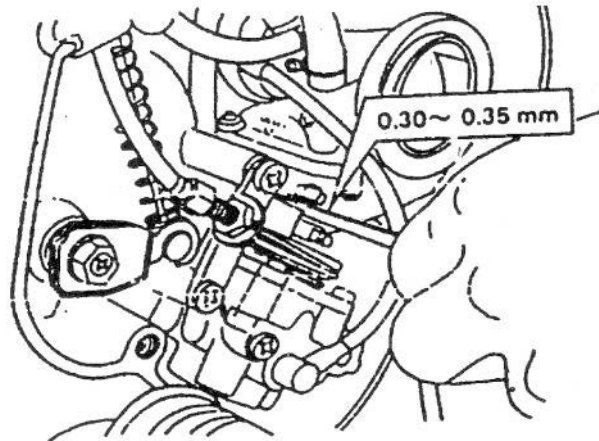
- Hindari tumpahan oli, jika terjadi tumpahan segera dibersihkan dengan kain lap

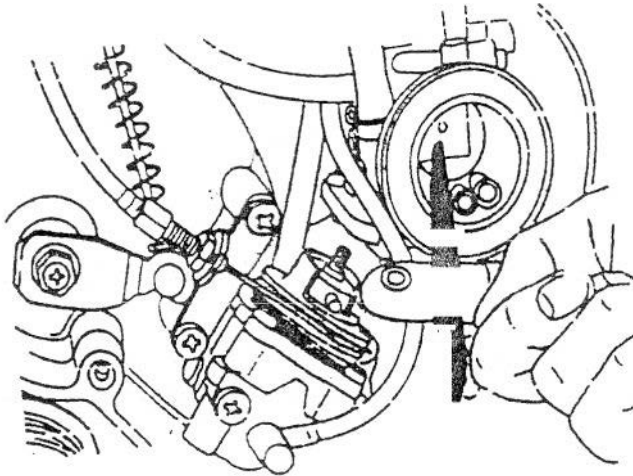
Langkah kerja :

- Lepas tutup pompa oli
- Periksa tangki oli dan selang-selang dari kerusakan dan kebocoran secara visual
- Periksa tanda penyetelan pada pompa oli sistem autolube seperti berikut : **(contoh tanda penyetelan pompa autolube Yamaha L 2 S)**

→ pada saat gas tangan diputar penuh, tanda tanda harus segaris.

Gambar 3.25: tanda penyetelan pompa autolube Yamaha L 2

→ Jika tanda tanda tidak segaris, maka perlu penyetelan pada kabel pompa oli

Gambar 3.26: kabel penyetel pada pompa oli (no.1)

→ Setel batas minimum langkah pompa sesuai dengan spesifikasi (0,30 - 0,35 mm)

Gambar 3.27: tanda penyetel pompa oli

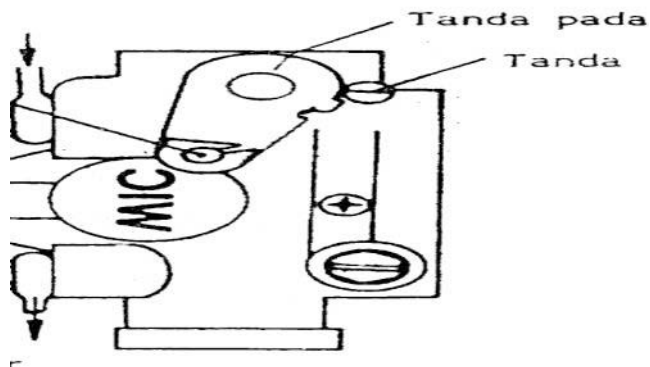
→ Penyetelan dapat dilakukan dengan cara mengurangi/menambah ring

Gambar 3.28: penambahan/pengurangan ring pada penyetel pompa oli

Pengeluaran udara (bleding)

- Sepeda motor dalam keadaan hidup
- Lepaskan sekrup pengeluar udara
- Biarkan oli mengalir keluar sampai gelembung-gelembung udara hilang
- Kemudian keraskan kembali baut pengeluaran udara tersebut

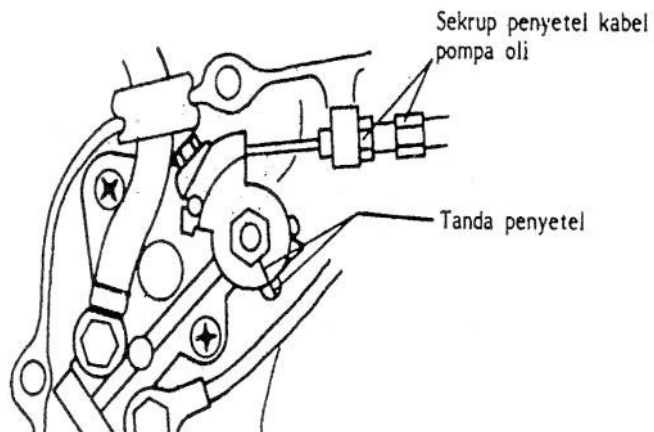
Gambar 3.29: pengerasan baut penyetel pompa oli

Pemeriksaan tanda penyetelan pompa auto lube Suzuki A 100

- Pada waktu gas tangan diputar penuh, tanda-tanda harus segaris
- Jika tanda tanda tidak segaris, maka perlu penyetelan pada kabel pompa oli

Gambar 3.30: pompa autolube

Pemeriksaan tanda peyetelan pompa auto lube Kawasaki Kh. 110

- Hidupkan mesin sampai temperatur kerja
- Periksa /setel putaran idle
- Putar gas tangan sampai rpm (putaran/menit) motor mulai naik, pada posisi ini tanda tanda penyetelan dari pompa oli auto lube harus segaris (lihat gambar 3.31)

- Jika tanda tanda tidak segaris, maka perlu penyetelan pada kabel pompa oli.

Gambar 3.31: tanda penyetel pompa oli Kawasaki Kh.110

c. Rangkuman 3

Dari uraian materi diatas dapat dirangkum sebagai berikut:

1). Dalam melaksanakan pekerjaan praktik, perhatikan keselamatan kerja agar terhindar dari kecelakaan.

2). Fungsi pelumasan adalah sebagai pelumas. pendingin, perapat dan pembersih

3). Sistem pelumasan pada kendaraan dibagi menjadi: pelumasan campur, pelumasan tekan. Untuk pelumasan campur itu sendiri ada yang langsung bercampur pada tanki bahan bakar, dan ada yang mempergunakan pompa jenis CCI dan Autolube.

4). Pada oli motor tercantum dua klaksifikasi yang diukur menurut standar tertentu, yaitu : (1). Klaksifikasi SAE : Viskositas (kekentalan), (2). Klaksifikasi API : Mutu (petunjuk penggunaan).

5). Alasan untuk pemakaian oli motor yang boros antara lain: (1). kelebihan oli dalam panic, (2). kebocoran oli keluar motor, (3). kebocoran menuju ruang bakar (oli ikut terbakar)

6). Sifat – sifat sistem Autolube / CCI ditinjau dari hasil pemompaan : makin cepat putaran, semakin banyak pemompaan & makin terbuka katup gas, semakin panjang langkah pemompaan yang diperoleh antara posisi pembatas dan pengatur posisi gas

7). Pompa oli digerakkan langsung oleh putaran mesin itu sendiri (melalui poros engkol dengan perantara roda gigi). Jenis yang dipakai model rotor atau yang lebih dikenal dengan trachoid.

8). Pada saat rotor dalam berputar dalam berputar oleh adanyan putaran dari poros, maka rotor luar juga akan ikut berputar. Akibat putaran dari kedua rotor maka akan terjadi salah satu ruangan membesar (terjadi vakum) oli terhisap dari bak oli, dan diruangan yang lain terjadi penyempitan ruangan, oli akan ditekan ke bagian yang memerlukan pelumasan.

9). Hindarkan tumpahan oli, gunakan bak untuk mencegah oli tumpah ke lantai. & tumpahan harap dibersihkan dengan segera, supaya tidak seseorang slip dan jatuh.

10). Masukkan minyak pelumas / oli kedalam mesin dengan jumlah yang sesuai, dan kalau tidak ada ukuran jumlah oli dengan melihat pada tangkai pengukur oli hingga pada bagian yang teratas (tangkai dengan garis strip).

11). Menghitung perbandingan campuran

contoh : sebuah sepeda motor vespa mempunyai perbandingan antara oli dengan bensin adalah 1 : 20. Berapa liter olikah yang diperlukan untuk men-campur bensin 4 liter ?

Jawab : oli yang diperlukan adalah: 1/20 x 100 % = 5 % dari bensin

% liter x 4 liter = 0,20 liter oli = 200 cc

12). Pemeriksaan tanda penyetelan pompa auto lube Suzuki A 100 :

Pada waktu gas tangan diputar penuh, tanda-tanda harus segaris

Jika tanda tanda tidak segaris, maka perlu penyetelan pada kabel pompa oli

13). Pemeriksaan tanda peyetelan pompa auto lube Kawasaki Kh. 110 :

- Hidupkan mesin sampai temperatur kerja
- Periksa /setel putaran idle
- Putar gas tangan sampai rpm (putaran/menit) motor mulai naik, pada posisi ini tanda tanda penyetelan dari pompa oli auto lube harus segaris (lihat gambar 3.31)
- Jika tanda tanda tidak segaris, maka perlu penyetelan pada kabel pompa oli.

d. Tugas 3

Agar siswa lebih menguasai materi kegiatan 3 ini maka perlu diberi tugas antara lain:

1). Memasukkan minyak pelumas / oli kedalam mesin dengan jumlah yang sesuai, dan kalau tidak ada ukuran jumlah oli dengan melihat pada tangkai pengukur oli hingga pada bagian yang teratas (tangkai dengan garis strip).

2). Menghitung perbandingan campuran dengan prosentase yang bervariasi.

3). Memeriksaan tanda penyetelan pompa auto lube Suzuki A 100, dengan cara:

- Pada waktu gas tangan diputar penuh, tanda-tanda harus segaris
- Jika tanda tanda tidak segaris, maka perlu penyetelan pada kabel pompa oli

4). Memeriksaan tanda peyetelan pompa autolube Kawasaki Kh. 110, dengan cara:

- Hidupkan mesin sampai temperatur kerja
- Periksa /setel putaran idle
- Putar gas tangan sampai rpm (putaran/menit) motor mulai naik, pada posisi ini tanda tanda penyetelan dari pompa oli auto lube harus segaris
- Jika tanda tanda tidak segaris, maka perlu penyetelan pada kabel pompa oli.

e. Tes Formatif 3

1). Mengapa kendaraan bermotor perlu pelumasan? Jelaskan

2). Sebutkan macam macam sistem pelumasan pada kendaraan sepeda motor !

3). Sebutkan keuntungan sistem pelumasan campur yang tanpa mempergunakan pompa oli dibandingkan dengan pelumasan campur dengan mempergunakan pompa oli ! Jelaskan secara singkat.

4). Apa yang dimaksud dengan oli SAE 20 W/50 ! jelaskan secara singkat.

5). Mengapa pemakaian oli mesin pada kendaraan 4 langkah bisa boros? Sebutkan alasannya !

6) Sebutkan sifat sifat hasil pemompaan pada kendaraan yang mempergunakan sistem pelumasan Autolube/CCI !

f. Lembar Jawaban Tes Formatif 3

1). Karena pelumasan pada kendaraan bermotor berfungsi untuk melumasi, mendinginkan, merapatkan bagian bagian yang berongga serta sebagai pembersih. Sehingga umur mesin kendaraan bisa lebih tahan lama.

2).Macam macam sistem pelumasan pada kendaraan sepeda motor ada: pelumasan campur dan pelumasan tekan. Sedangkan pelumasan campur itu sendiri ada pelumasan campur tanpa pompa oli dan pelumasan campur yang mempergunakan pompa oli.

3). keuntungan sistem pelumasan campur yang tanpa mempergunakan pompa oli dibandingkan dengan pelumasan campur dengan mem-pergunakan pompa oli adalah: lebih sederhana perawatannya, karena tidak dilengkapi denga pompa oli yang setiap saat perlu penyetelan dan perawatan.

4). SAE 20 W/50 adalah nilai kekentalan oli, dimana pada saat mesin kondisi dingin nilai kekentalan oli seperti SAE 20, dan pada saat mesin panas nilai kekentalan oli seperti SAE 50 (lebih kental).

5). Alasan untuk pemakaian oli motor yang boros adalah: (1). Kelebihan oli dalam panci oli. (2). Kebocoran keluar motor. (3). Kebocoran menuju ruang bakar (oli ikut terbakar)

6). Sifat – sifat hasil pemompaan sistem Autolube / CCI adalah:
Makin cepat putaran, semakin banyak pemompaan
Makin terbuka katup gas, semakin panjang langkah pemompaan yang diperoleh antara posisi pembatas dan pengatur posisi gas

g. Lembar Kerja 3

1). Alat dan Bahan:

a). Gelas pengukur
b). Oli mesin dan oli 2T
c). Macam macam sepeda motor 2T & 4T
d). Set kotak alat
e). Kain lap/majun & serbuk kayu
f). Bensin

2). Keselamatan Kerja:

a). Hindari siswa melakukan pekerjaan dengan bergurau.
b). Bagi siswa yang sedang praktikum, ikuti petunjuk dari guru/instruktor dan petunjuk yang tertera pada lembar kerja .
c). Hindari tumpahan oli ke lantai.
d). Hindari tumpahan bensin pada saat bekerja.
e).Siswa harus minta ijin/lapor kepada guru/instruktor bila akan melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.

3). Langkah Kerja

a). Persiapkan alat dan bahan secara cermat, lengkap dan bersih.
b). Persiapkan lembar kerja/job sheet serta kelengkapan yang dibutuhkan pada saat praktikum serta ikuti petunjuk dari guru/instruktor dan petunjuk yang tertera dari lembar kerja.
c). Jaga kebersihan lingkungan kerja/praktikum (bengkel).
d). Masukkan/tuangkan minyak pelumas / oli dengan kekentalan SAE 40 atau SAE 20W/50 kedalam mesin dengan jumlah yang sesuai, dan kalau tidak ada ukuran jumlah oli dengan melihat pada tangkai pengukur oli hingga pada bagian yang teratas (tangkai dengan garis strip).

e). Hitunglah perbandingan campuran dengan prosentase yang bervariasi dengan menggunakan oli 2T dan bahan bakar bensin premium

f). Periksalah tanda penyetelan pompa auto lube Suzuki A 100, dengan cara:
Pada waktu gas tangan diputar penuh, tanda-tanda harus segaris
Jika tanda tanda tidak segaris, maka perlu penyetelan pada kabel pompa oli

g). Periksalah tanda peyetelan pompa autolube Kawasaki Kh. 110, dengan cara:
Hidupkan mesin sampai temperatur kerja
Periksa /setel putaran idle
Putar gas tangan sampai rpm (putaran/menit) motor mulai naik, pada p sisi ini tanda tanda penyetelan dari pompa oli auto lube harus segaris
Jika tanda tanda tidak segaris, maka perlu penyetelan pada kabel pompa oli.

h). Selesai praktikum, kembalikan peralatan, bahan dan kelengkapan penu jang lainnya pada tempat semula dengan kondisi bersih serta bersihkan tempat praktikum dari kotoran yang disebabkan dari pelaksanaan praktikum.

4). Tugas

a). Siswa secara individu membuat laporan praktikum secara ringkas dan jelas.

b). Siswa membuat rangkuman pengetahuan baru tentang materi pada kegiatan 3 secara kelompok/individu

4. Kegiatan Belajar 4: Dasar Perawatan Sistem Pendinginan dan Perawatan Berkala Sistem Pendinginan

a. Tujuan Kegiatan Belajar 4

Setelah mempelajari materi ini diharapkan siswa dapat :

1). Memahami fungsi dan macam macam sistem pendinginan

2). Memahami komponen komponen sistem pendinginan

3) Menjelaskan prinsip dasar komponen komponen sistem pendinginan

4). Dapat memeriksa komponen komponen sistem pendinginan

5). Dapat merawat komponen komponen sistem pendinginan

6). Menggunakan peralatan yang dipergunakan untuk memeriksa komponen komponen sistem pendinginan

b. Uraian Materi 4

1). Dasar Perawatan Sistem Pendinginan

a). Pendahuluan

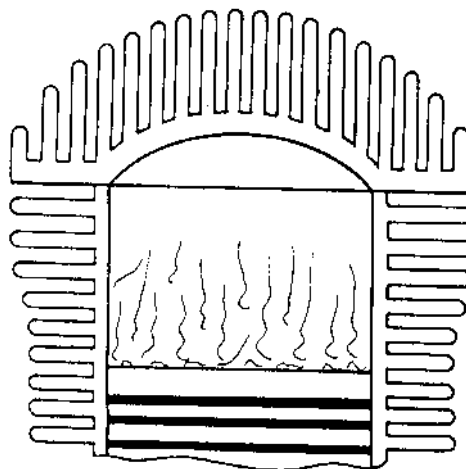
Perlunya pendinginan

- Untuk mengurangi panas yang diserap oleh bagian-bagian motor sehingga tidak terjadi kerusakan

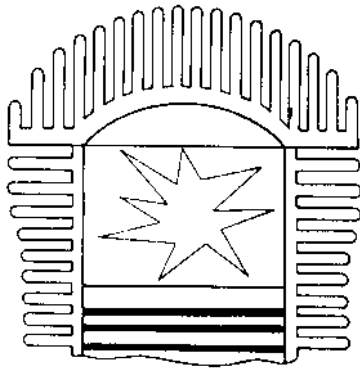
Fungsinya sistem pendinginan

- Untuk memperoleh temperatur kerja motor yang tetap ($\approx$ 80 ^{0} C)

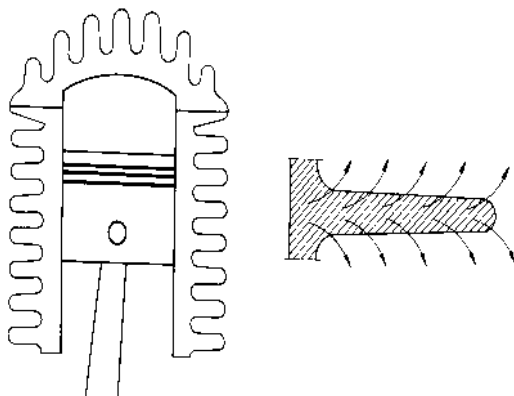
Jenis Pendinginan :

(1). Pendinginan dalam $\rightarrow$ Pendinginan melalui penguapan bahan bakar didalam silinder

Gambar 4.1: pendinginan dalam

(2). Pendinginan luar

Dengan radiasi → Panas motor yang dipindahkan ke udara luar secara langsung

Dengan hantaran (cairan) → Pendinginan tidak berhubungan langsung dengan udara luar tetapi pemindahan panas melalui cairan (air pendingin)

Gambar 4.2: pendinginan dalam

Sistem pendinginan udara secara alami

Gambar 4.3: pendinginan udara secara alami

Keuntungan :

- Konstruksi sederhana
- Harga lebih murah
- Motor ringan

Kerugian :

- Pendinginan tidak merata
- Suara motor keras karena getaran sirip-sirip

Digunakan pada :

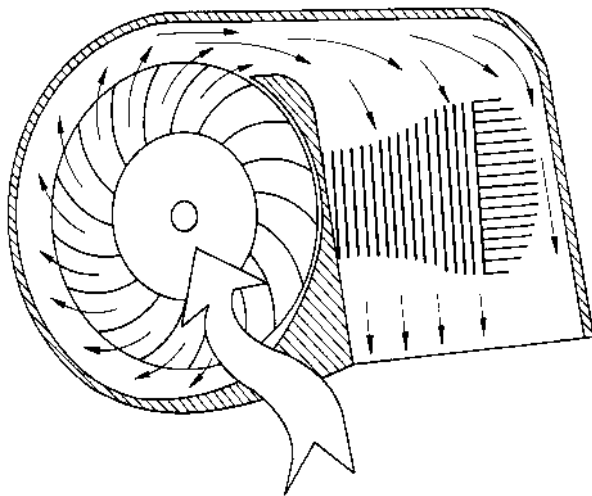
- Sepeda motor

Temperatur kerja : 100 – 130^0 C

Sistem pendinginan udara dengan ventilasi

Pengaliran udara ke sirip pendingin melalui kipas yang digerakkan poros engkol

Digunakan pada mobil atau sepeda motor yang motornya dalam keadaan tertutup

Misal : Vespa, Suzuki RC, VW lama, Deutz Diesel, Yamaha (Force One)

Gambar 4.4: pendinginan udara dengan ventilasi

Cara kerja

Jika motor dihidupkan, maka

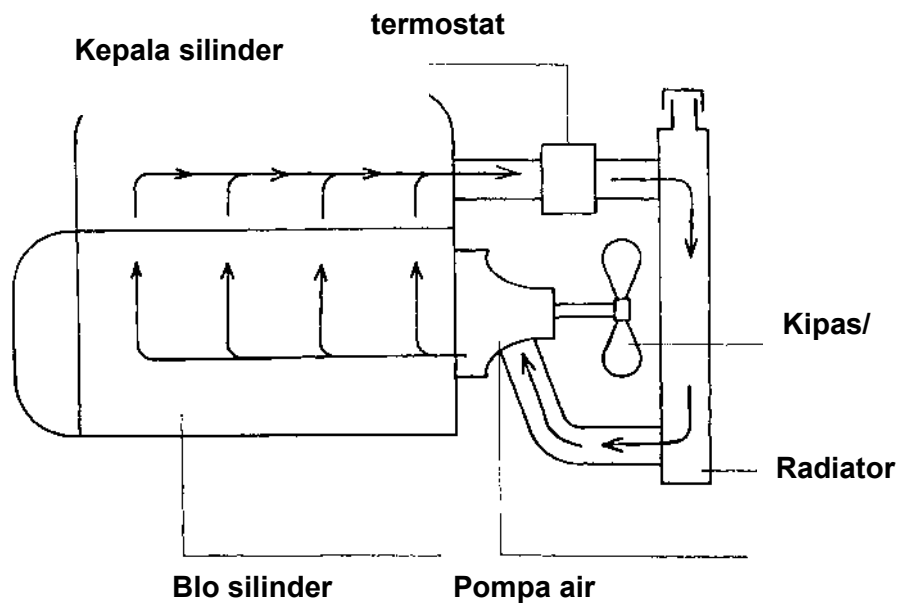
Kipas berputar

Udara dialirkan menuju sudu-sudu penghantar ke sirip-sirip kepala silinder dan blok silinder

Keuntungan

- Pendinginan lebih merata
- Baik untuk motor stasioner karena sederhana tanpa perawatan

Sistem pendinginan air sirkuit pompa

- Untuk mempercepat pengaliran air pendingin secara alam, di pasang sebuah pompa air pada bagian blok motor.

Gambar 4.5: pendinginan air sirkuit pompa

Keuntungan

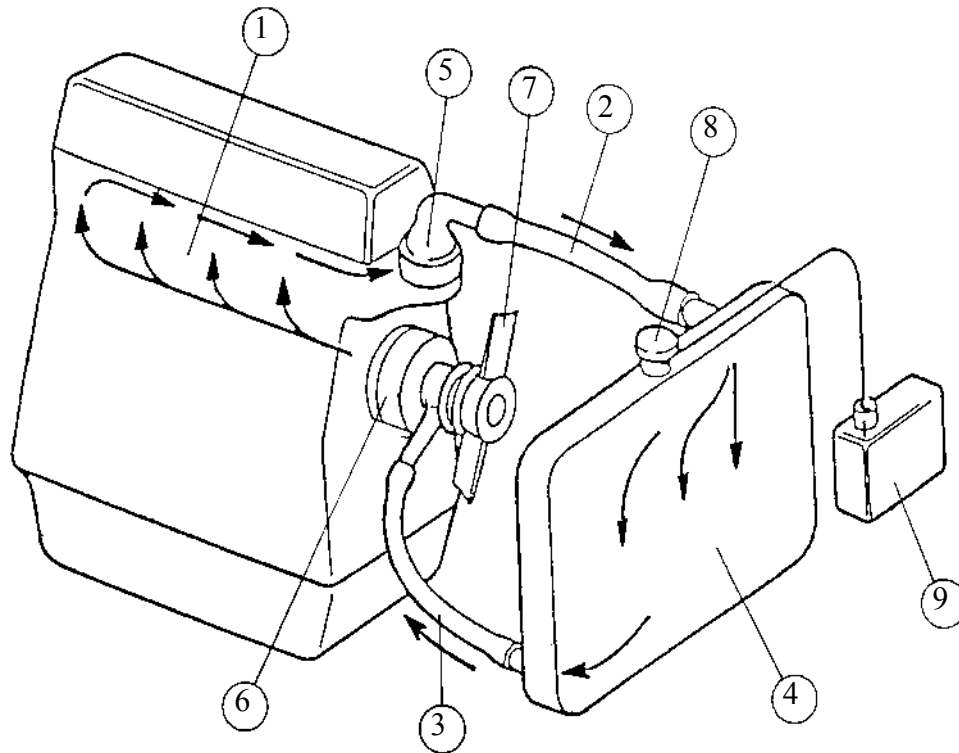
- Pendinginan dapat merata
- Radiator dapat diperkecil, karena aliran air lebih lancar

Kerugian

- Konstruksi rumit
- Harga mahal
- Sering terjadi kebocoran

Digunakan pada

- Kebanyakan mobil, Truk dan motor stasioner besar
- Temperatur kerja : 70 ^{0} – 10 ^{0} C

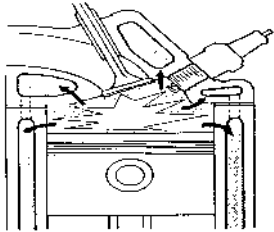
b). Sistem Pendinginan Air Sirkulasi Pomp

Gambar 4.6:_pendinginan air sirkulasi pompa

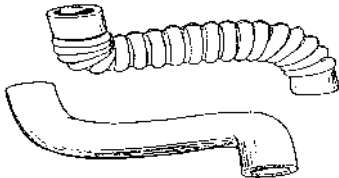
Nama bagian bagian:

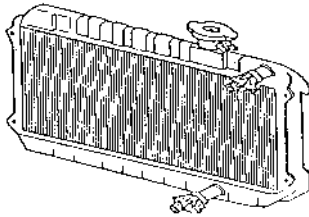
1.Kantong air
2.Slang radiator bagian atas
3.Slang radiator bagian bawah
4.Radiator
5.Termostat
6. Pompa air
7. Ventilator
8. Tutup radiator
9. Reservoir air

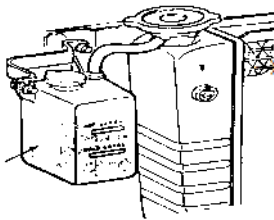
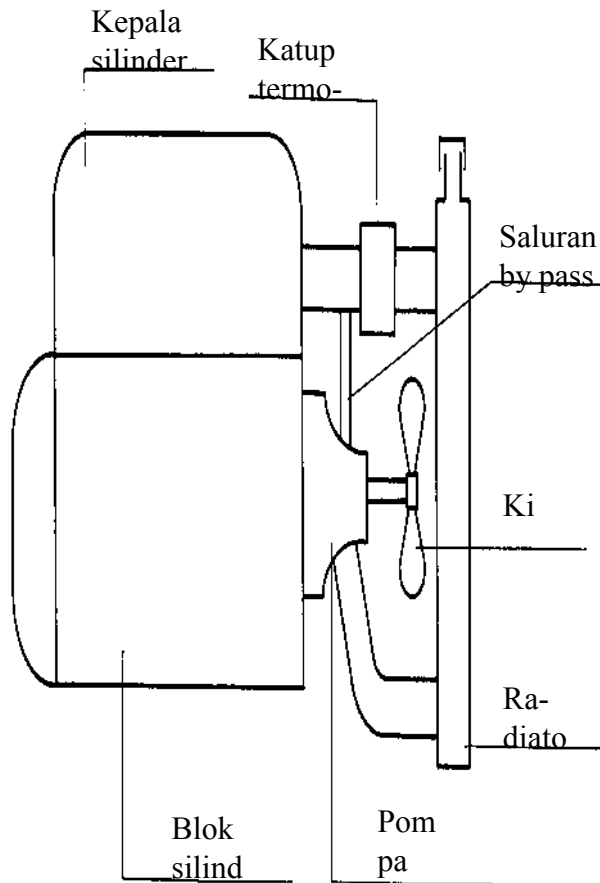
Fungsi bagian-bagian pendinginan

→ **Kantong air**

Sebagai tempat peredaran air di dalam motor, air pendingin akan dialirkan ketempat-tempat yang memerlukan pendinginan (blok motor dan kepala silinder)

→ **Slang-slang air**

Untuk memindahkan air panas dari kantong air ke radiator dan sebaliknya

→ **Radiator**

Untuk mendinginkan air pendingin dengan memindahkan panas ke udara luar (radiasi)

→ **Reservoir**

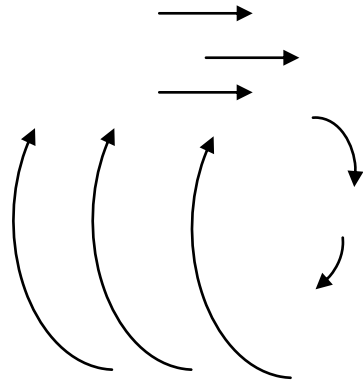
Sebagai tempat persediaan air dan untuk meyeimbangkan perbedaan volume air pendingin akibat panas

Tutup radiator → Untuk menaikkan dan menstabilkan tekanan air dalam sistem pendinginan (mengatur tekanan air)

Ventilator (kipas) → Untuk mengalirkan udara melalui radiator supaya pendinginan tidak tergantung pada kecepatan kendaraan

Pompa air → Untuk mempercepat peredaran air pada sistem pendinginan

Termostat → untuk mempercepat temperatur kerja air pendingin, saat motor masih dingin (baru hidup) dan mengatur peredaran/sirkulasi air pendingin

Gambar 4.7: bagian-bagian pendinginan

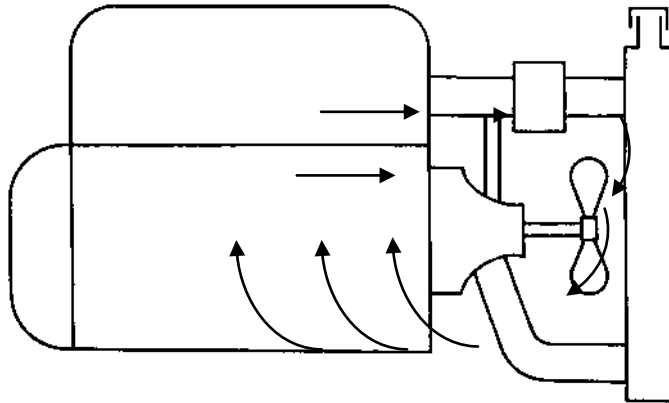
Peredaran air saat temperatur kerja motor belum tercapai

Gambar 4.8: peredaran air saat temperatur kerja motor belum tercapai

Temperatur air dibawah temperatur buka termostat, air mengalir dari kepala silinder melalui saluran by pass masuk blok motor (peredaraan dalam motor)

Tujuannya :

- Agar semua bagian motor akan di panaskan secara merata
  (agar temperatur kerja motor dapat cepat tercapai)

Peredaran air temperatur kerja motor sudah tercapai

Peredaran air temperatur kerja motor sudah tercapai

Gambar 4.9: peredaran air temperatur kerja motor sudah tercapai

Temperatur air mencapai temperatur buka termostat, air mengalir dari kepala silinder ke radiator melalui slang atas, air dingin dipindahkan dari radiator ke blok motor melalui slang bawah

Peredaran air diatur oleh katup termostat supaya temperatur air mencapai temperatur kerja

Temperatur kerja motor 70 – 90^0 c

Tujuannya agar air pendingin motor dalam keadaan temperatur kerja

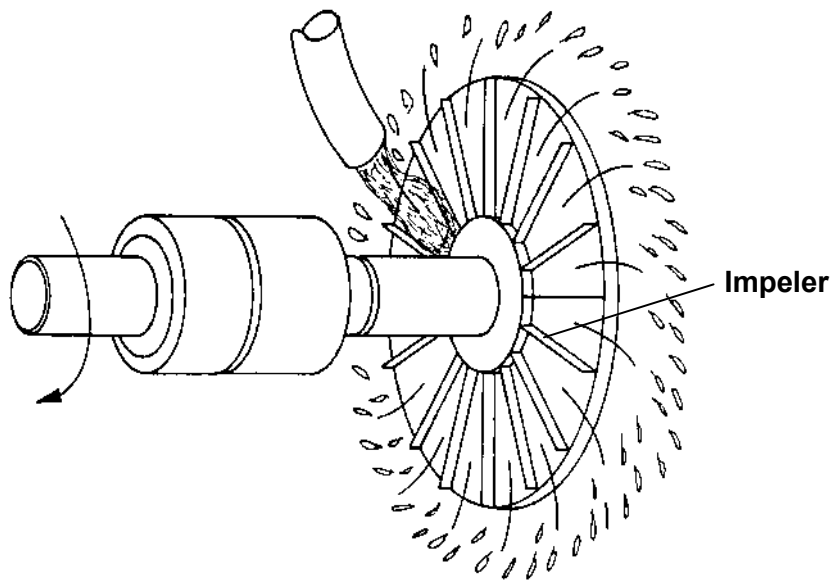
c). Pompa Air dan Radiator

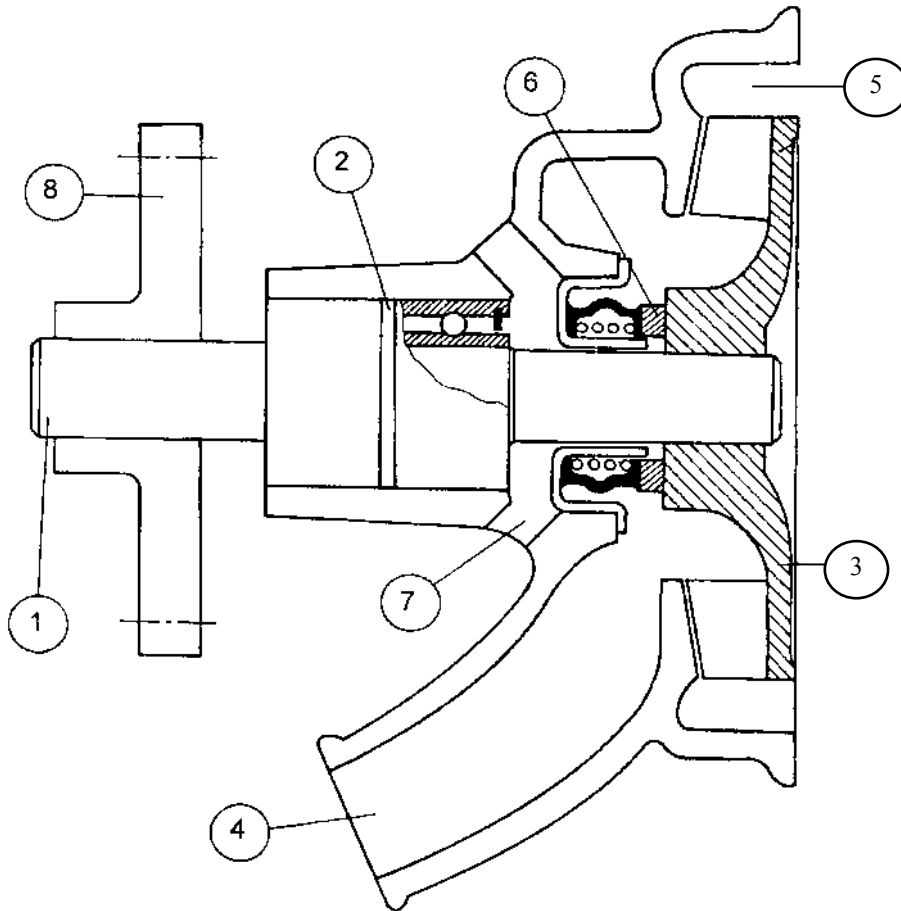
(1). Pompa air

Fungsi:

Untuk melancarkan peredaraan air melalui motor dan radiator supaya pendinginan merata dan efisien

Prinsip kerja pompa air sentrifugal

Sewaktu impeler berputar air pada pusat terhisap dan terlempar ke arah luar oleh gaya sentrifugal pada keliling impeler, air disalurkan ke saluran-saluran buang / keluar

Gambar 4.10: impeler/sudu pompa air

Bagian-bagian pompa air

Gambar 4.11: bagian-bagian pompa air

1.Poros pompa air

2.Unit gelinding dengan perapat dan pengisian vet permanen

3.Impeler

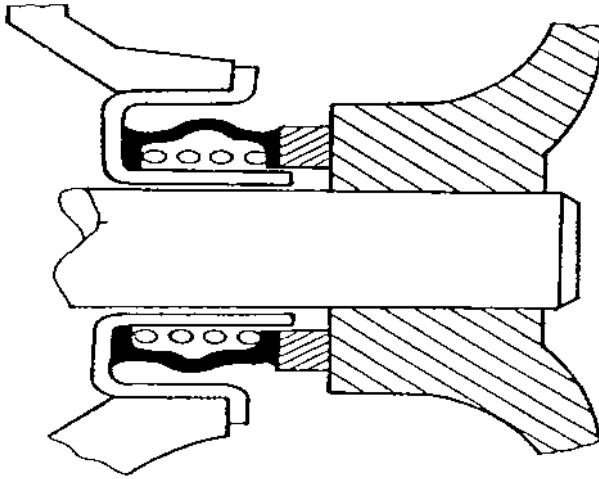
4.Saluran masuk (dari bagian bawah radiator)

5.Saluran buang (ke blok motor)

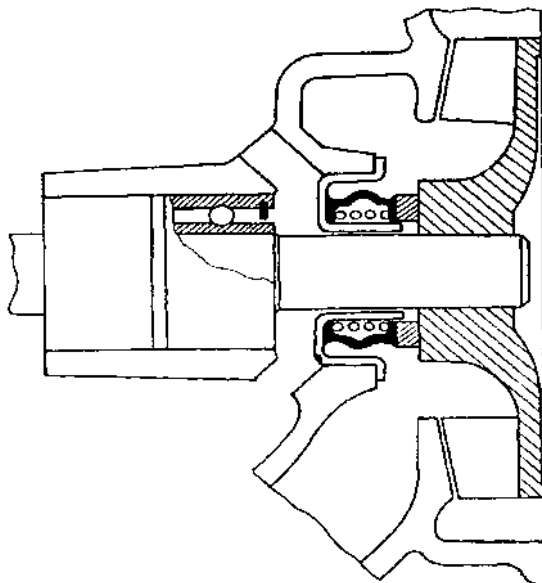
6.Sil pompa air

7.Lubang pelepas

8.Flens puli penggerak

Sil pompa

Untuk menahan agar air tidak masuk ke dalam bantalan dan poros pompa air.Sil arang mengurangi gesekan pada karet perapat. Pegas untuk menekan sil arang terhadap impeler

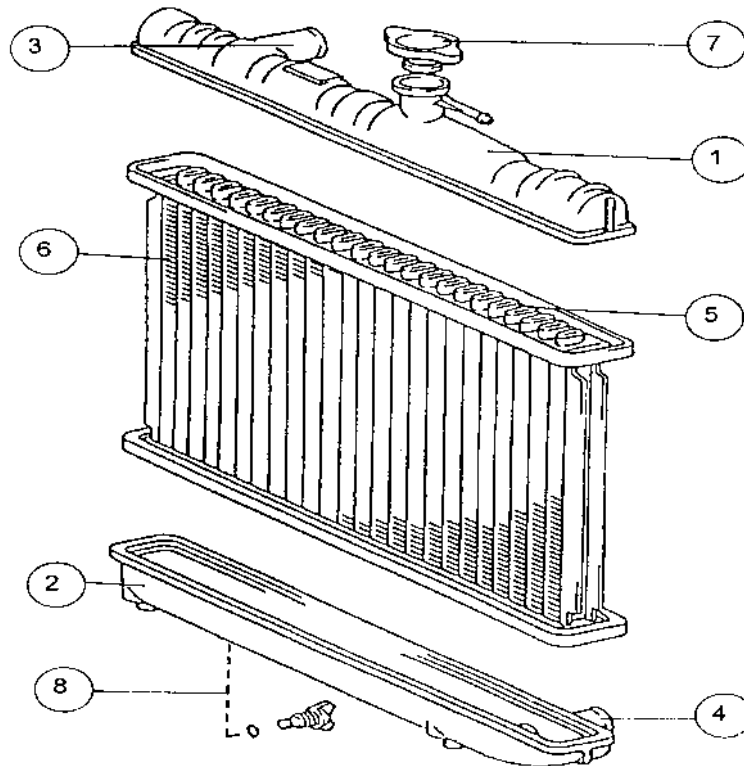
Gambar 4.12: sil pompa air

Fungsi lubang pelepas

Untuk mengeluarkan air sewaktu cincin arang bocor, agar air tidak masuk kedalam bantalan dan poros pompa air → terjadi karat, bantalan pompa cepat rusak.

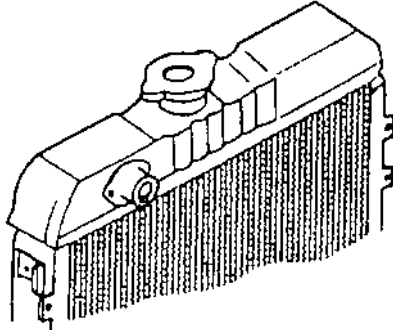
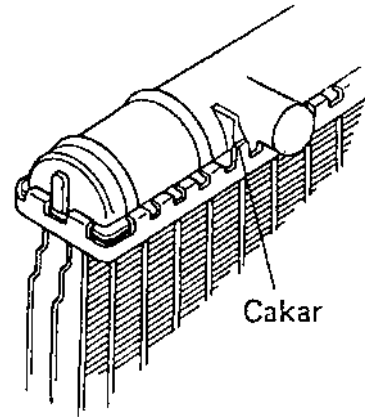
Gambar 4.13: lubang pelepas

(2). Radiator

Fungsi:

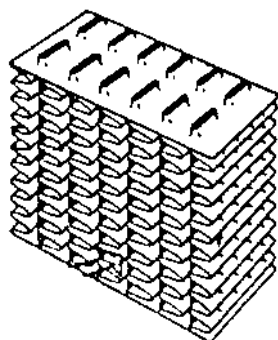
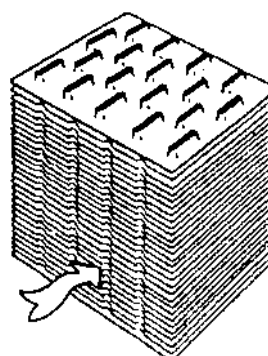
Untuk memindahkan panas air pendingin ke udara luar

Gambar 4.14: bagian bagian radiator

Bagian-bagian radiator

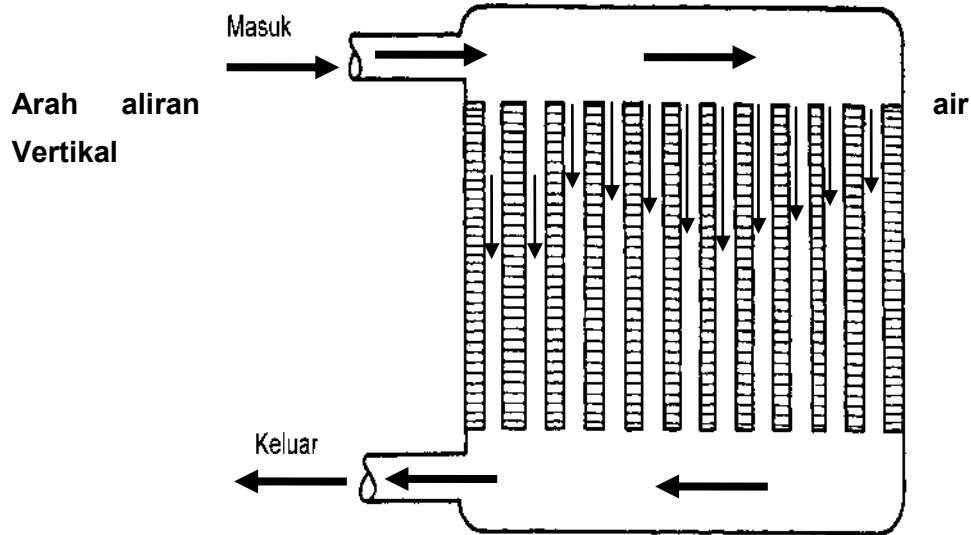
1.Tabung air atas
2.Tabung air bawah
3.Sambungan slang atas
4.Sambungan slang bawah
5.Kisi-kisi
6.Sirip-sirip
7.Tutup radiator
8.Kran pembuang

Konvensional **Modern**

Gambar 4.15: konstruksi radiator

- Tabung-tabung dan kisi-kisi terbuat dari kuningan / tembaga dan dihubungkan dengan sistem penyolderan
- Sirip-sirip terbuat dari tembaga
- Berat

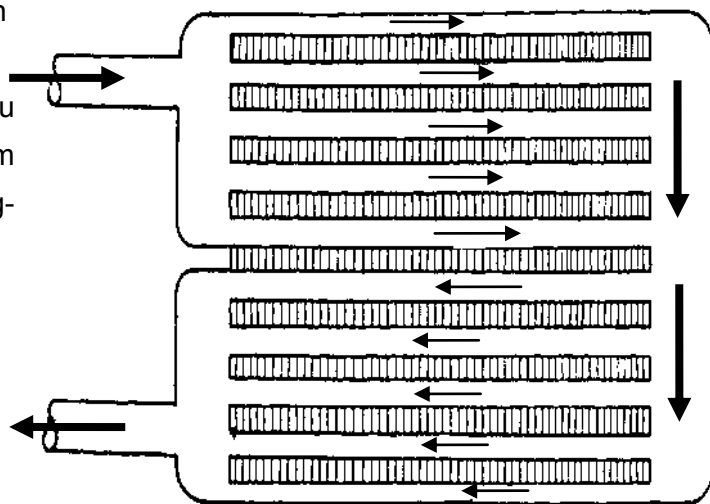
- Tabung-tabung terbuat dari plastik dan kisi-kisi dari aluminium dihubungkan dengan rangka cakar (sistem pres)
- Ringan
  Reparasi memerlukan alat khusus

Susunan kisi

Susunan biasa **Susunan tergeser**

Gambar 4.16: susunan kisi kisi rad ator

Kontruksi sederhana
Pembersihan sirip-sirip mudah

Pendinginan lebih efisien tetapi sirip-sirip cepat tersumbat kotoran

Arah aliran air Vertikal

Pendinginan relatif kurang efisien kurun waktu air mengalir dalam kisi-kisi relatif singkat

Horisontal

Gambar 4.17: arah aliran air vertical (atas) & horizontal (bawah)

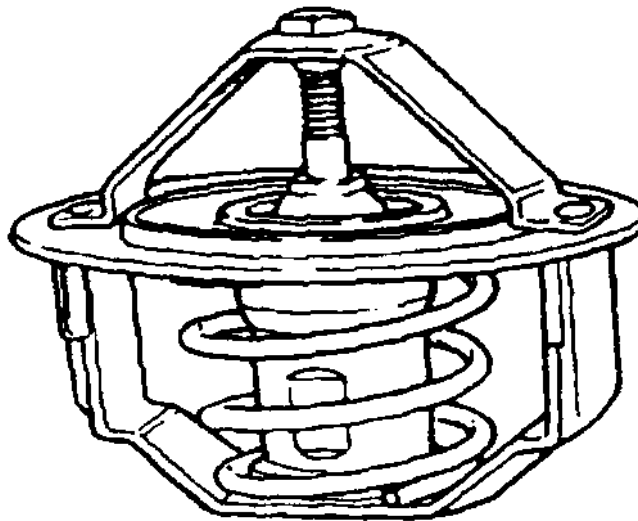
Pendinginan lebih efisien kurun waktu air mengalir dalm kisi-kisi lebih lama

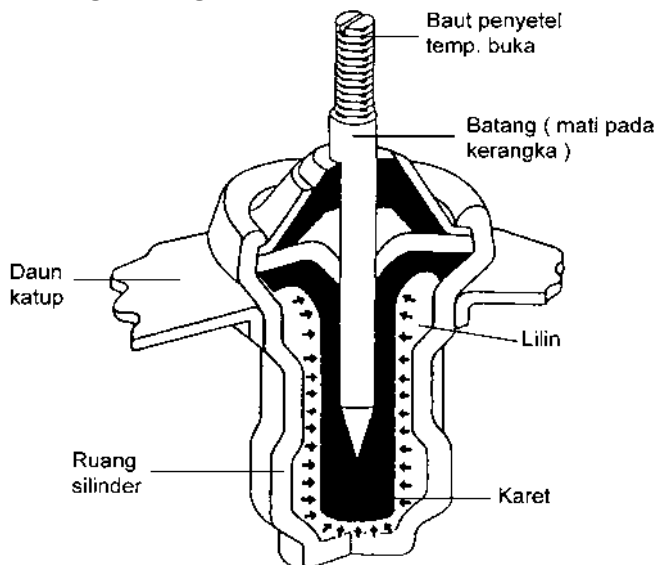
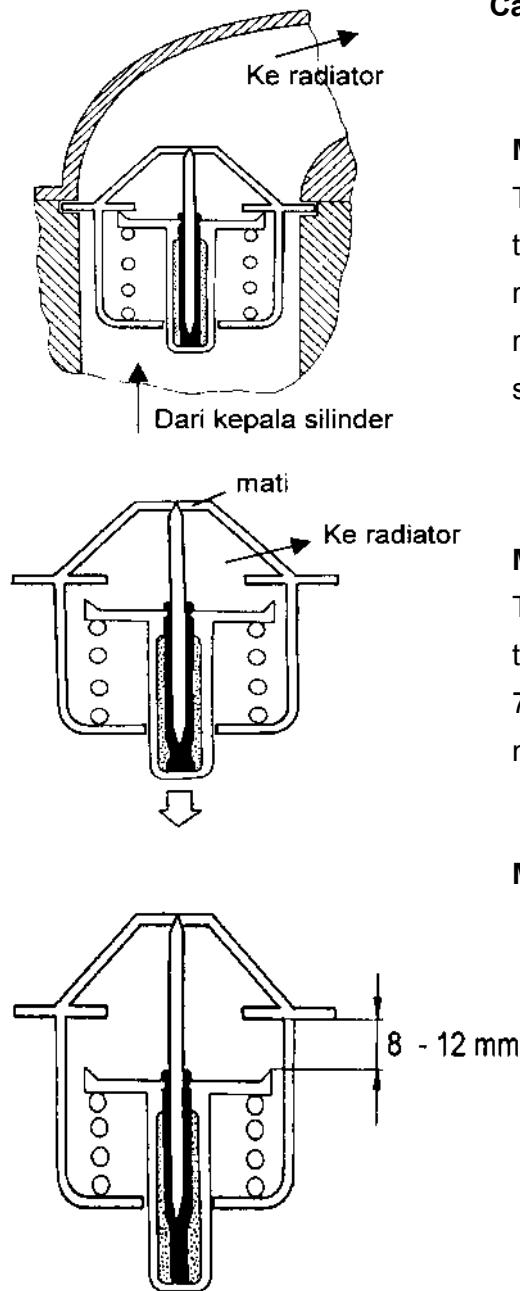
d).Termostat

Fungsi :

Untuk mempercepat temperatur kerja air pendingin pada saat motor masih dingin, serta mengatur peredaraan air pendingin yang menuju ke radiator (pada saat motor panas)

(1). Termostat jenis lilin

Pembukaan berdasarkan pengembangan lilin (pengembangan lilin sesuai dengan temperatur air pendingin)

Gambar 4.18: termostat

(2). Bagian-bagian termostat

Gambar 4.19: bagian-bagian termostat

(3). **Cara kerja termostat jenis lilin**

Motor dingin

Termostat tertutup bila temperatur air pendingin rendah ® aliran air menuju radiator terputus (terjadi sirkulasi tertutup

Motor pada temperatur kerja

Termostat mulai membuka bila temperatur air pendingin antara 75 – 90^0 C ® air pendingin mulai mengalir menuju radiator

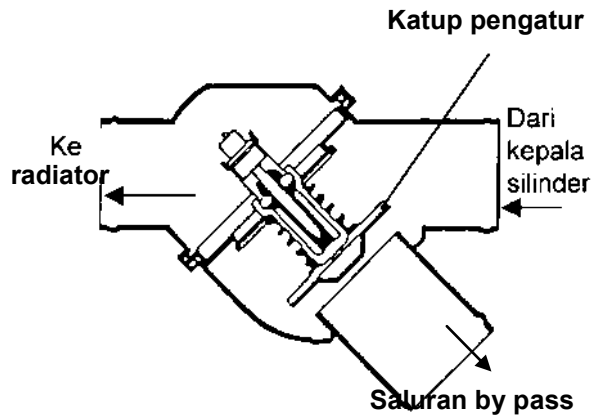
Motor panas

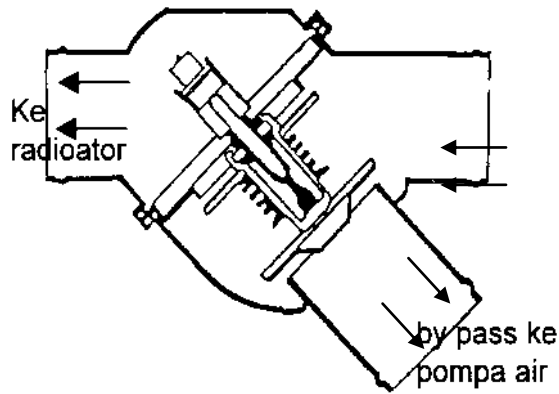
Termostat terbuka penuh bila air pendingin panas sekali (90 – 100^0 C) ® air pendingin yang mengalir ke radiator banyak.

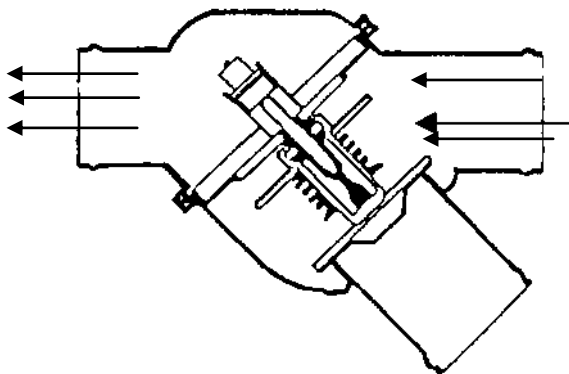
Gambar 4.20: cara kerja termostat (gambar atas, tengah , bawah)

(4). Termostat dengan katup pengatur by pass

Untuk menutup saluran by pass pada saat termostat terbuka penuh, supaya semua air mengalir menuju radiator ® pendinginan lebih efisien

Cara kerja

(a). Motor dingin

Termostat tertutup katup pengatur by pass terbuka * air mengalir melalui saluran by pass kembali ke blok silinder (sirkulasi tertutup)

(b). Temperatur kerja tercapai

Termostat mulai terbuka sebagian air mengalir menuju radiator dan sebagian mengalir melalui saluran by pass

(c). Motor panas

Termostat terbuka penuh katup pengatur by pasmenutup saluran

by pass * semua air mengalir menuju radiator

Gambar 4.21: cara kerja termostat dengan katup pengatur by pass (gambar atas, tengah , bawah)

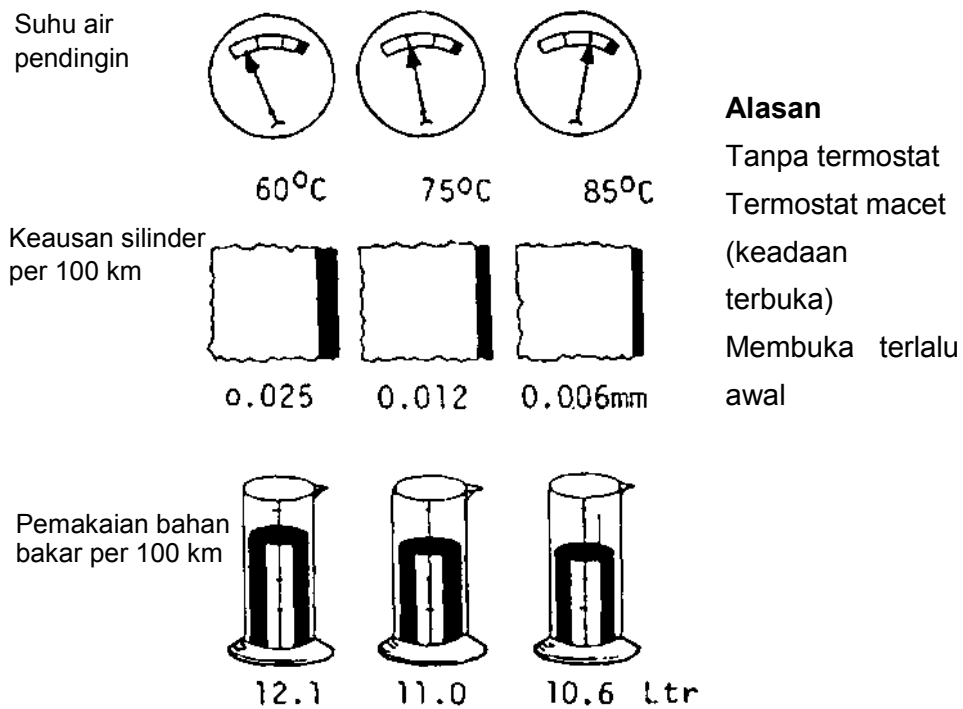
(5). Gangguan – gangguan pada termostat

(a). Motor tidak mencapai temperatur kerja $75^0 – 90^0$ C

Alasan

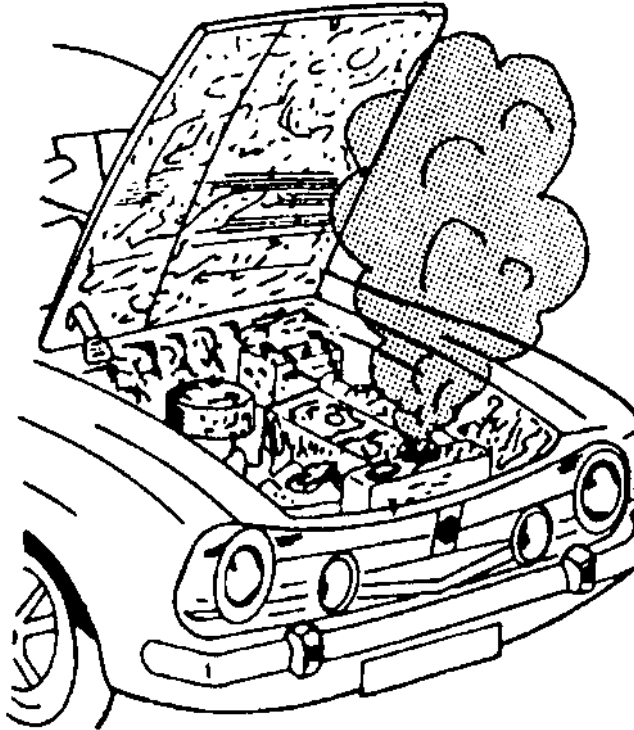
Tanpa termostat

Termostat macet (keadaan terbuka)

Membuka terlalu awal

Akibat

- Temperatur air pendingin terlalu rendah
- Keausan pada dinding silinder lebih cepat
- Bahan bakar boros

Gambar 4.22: perbandingan keausan dan pemakaian bahan bakar pada saat motor tidak mencapai temperatur kerja

(b). Kelebihan panas, air pendingin mendidih

Alasan

Termostat tidak membuka

Termostat membuka terhambat

Pemasangan terbalik

Akibat

Air pendingin mendidih dan keluar

Kepala silinder retak melengkung

Piston macet

Gambar 4.23: kelebihan panas pada mesin

e). Tutup Radiator dan Reservoir Air

Fungsi :

Menutup radiator

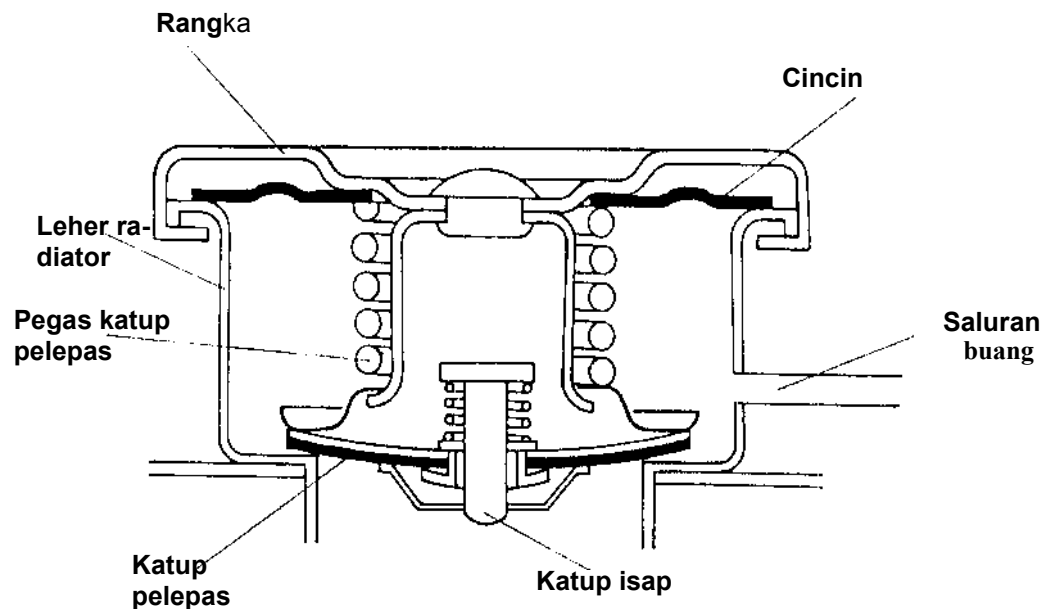
Mengatur dan menaikkan tekanan dalam sistem pendinginan

(1). Alasan untuk menaikkan tekanan pada sistem pendingin

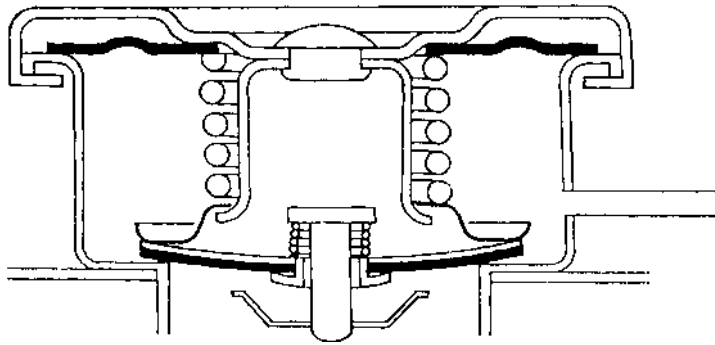
Temperatur didih air tergantung pada tekanan

Tekanan semakin naik, temperatur didih semakin tinggi * sistem pendingin lebih aman

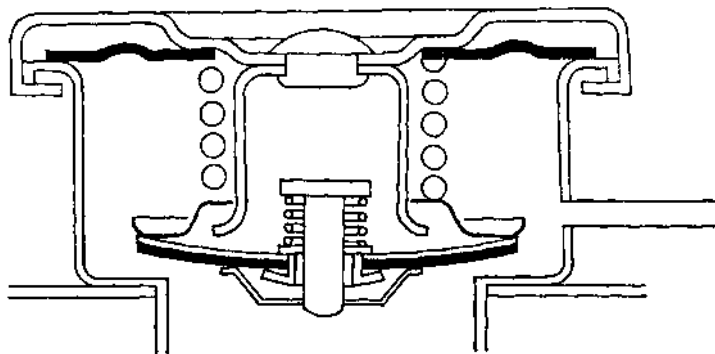
Contoh : dengan kelebihan tekanan 100 kpa (1 bar) temperatur didih air naik sebesar 25^0 C

(2). Bagian-bagian tutup radiator

Gambar 4.24: bagian-bagian tutup radiator

Fungsi katup pelepas

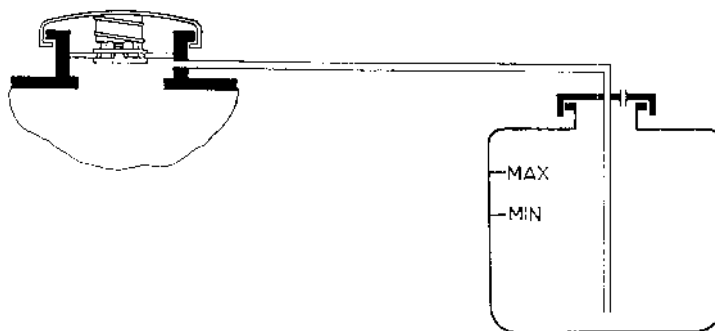
Untuk membatasi tekanan yang ditimbulkan panas air pendingin antara 80 – 120 kpa (0,8 – 1,2 bar)

Gambar 4.25: katup pelepas tutup radiator terbuka

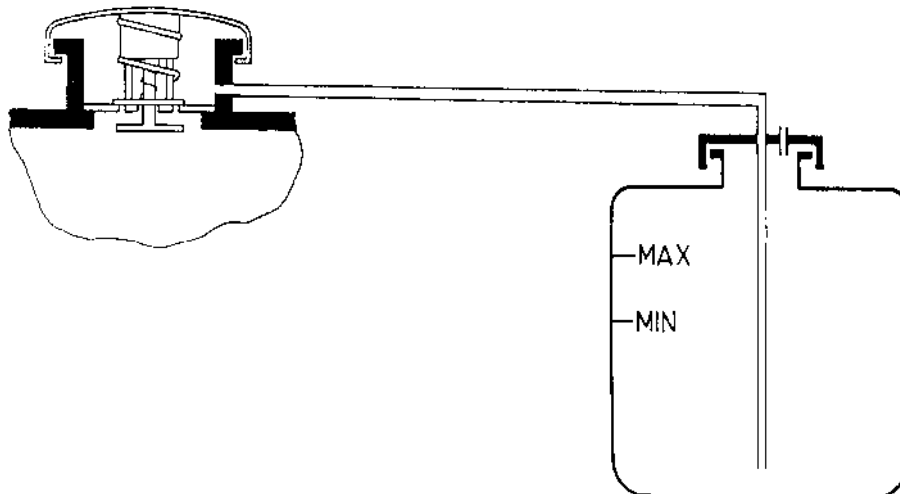
Fungsi katup hisap

Untuk menyeimbangkan tekanan pada saat motor menjadi dingin, sehingga tidak terjadi vakum dalam sistem

Gambar 4.26: katup hisap tutup radiator terbuka

(3). Rangkaian tutup radiator dengan reservoir air

Pengatur tekanan pada tutup radiator

Pada saat motor panas, katup ***pelepas / tekan*** membuka

Gambar 4.27: katup tekan tutup radiator terbuka

Pada saat motor dingin, katup ***hisap / vakum*** membuka

Gambar 4.28: katup hisap tutup radiator terbuka

Keuntungan

- → Tidak sering menambah air pendingin
- → Kebocoran pada reservoir dan perlengkapan tidak mempengaruhi temperatur air pendingin

Kerugian

- → Jika paking tutup pada ujung leher radiator tidak rapat pengisapan air ke sistem pendinginan tidak dapat terjadi

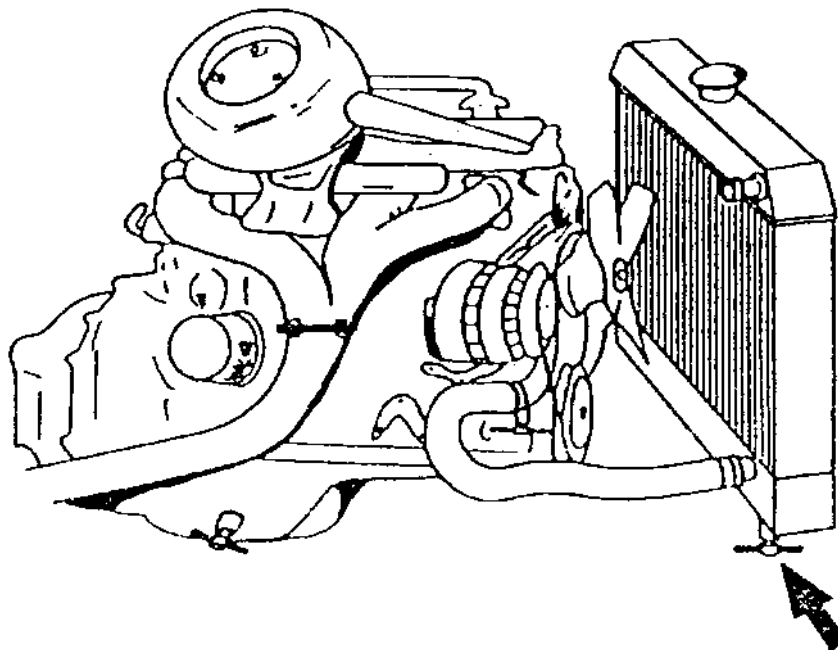
2). Pembersihan Sistem Pendinginan

Keselamatan kerja:

Pada waktu motor masih panas, perhatikan waktu membuka tutup radiator !

Langkah kerja :

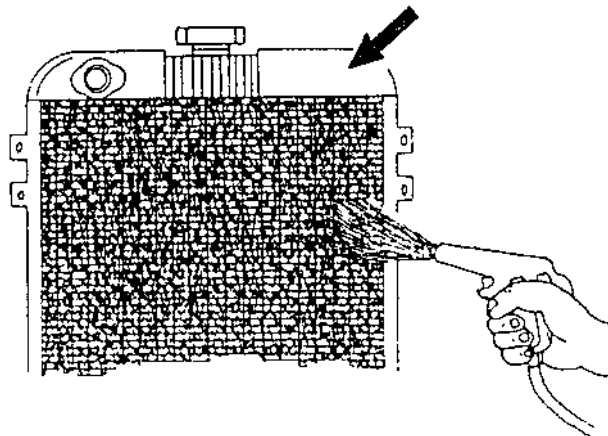
Membongkar radiator

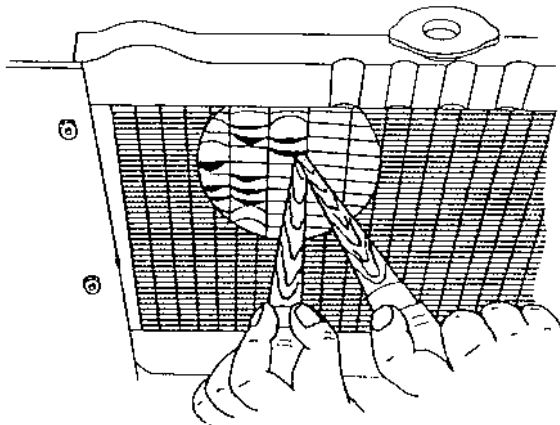
- keluarkan air pendingin dari radiator dengan membuka kran bawah dan
- pasangkan bak penampung

Gambar 4.29: baut pembuangan pada radiator (tanda panah)

- Jika tidak tepasang kran pembuang lepaskan slang radiator bawah
- Lepaskan slang radiator atas
- Lepas baut-baut pengikat rumah kipas, jika radiator terpasang rumah kipas tersebut.
- Lepas baut-baut pengikat radiator pada rangka
- Keluarkan radiatornya

Pembersihan radiator

Bagian luar

- Bersihkan kotoran-kotoran yang menempel pada sirip-sirip radiator dengan jalan menyemprotkan udara/ air panas dari samping bagian dalam menuju keluar

Gambar 4.30: pembersihan radiator

- Bersihkan bagian luar pipa saluran atas/bawah dengan skrap dan amplas
- Perbaiki sirip-sirip yang rusak/bengkok dengan menggunakan kayu dengan ujung dibentuk pipih

Gambar 4.31: pembersihan sirip sirip radiator

Perhatikan !

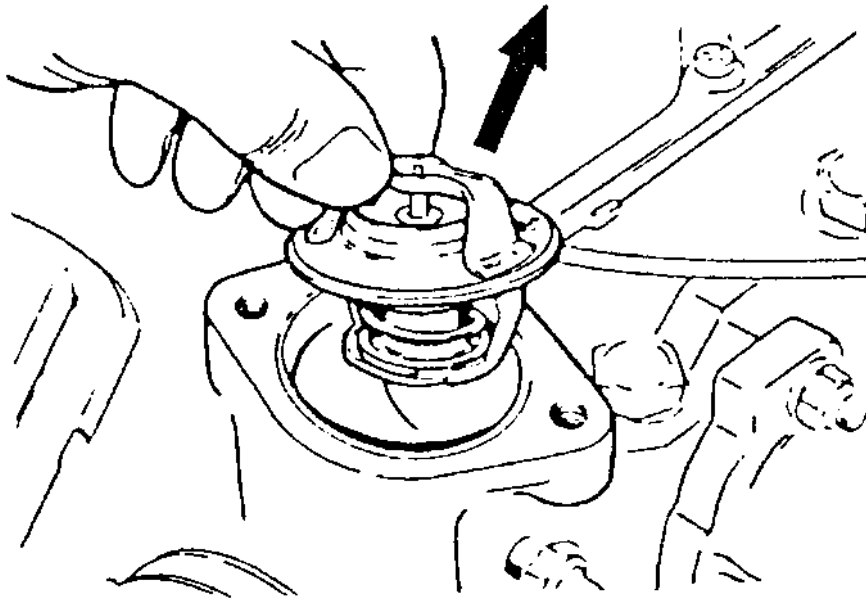
Jangan memperbaiki sirip-sirip dengan obeng/logam, dapat merusakkan kisi-kisi

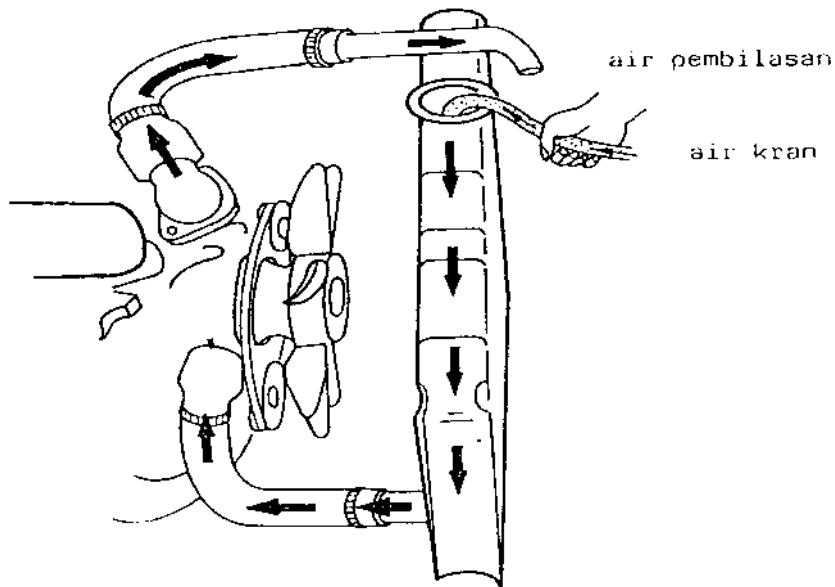
Bagian dalam

- Membersihkan kotoran-kotoran dalam radiator dengan jalan :
- Sumbat saluran penghubung atas/bawah radiator dengan karet/plastik
- Isikan air kedalam radiator ½ dari kapasitas radiator
- Tutup leher pengisian dan kocak-kocak berulang kali, buaang air bilasan tersebut

- Kerjakan pembilasan berulang kali sampai air bersih

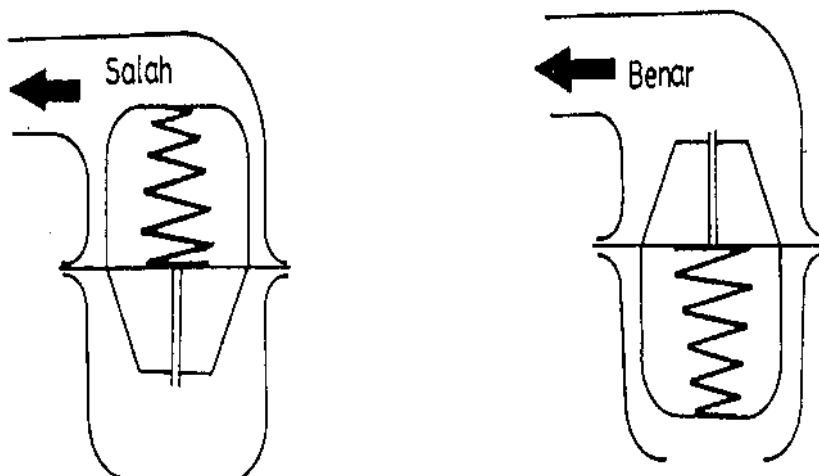
Pembilasan motor

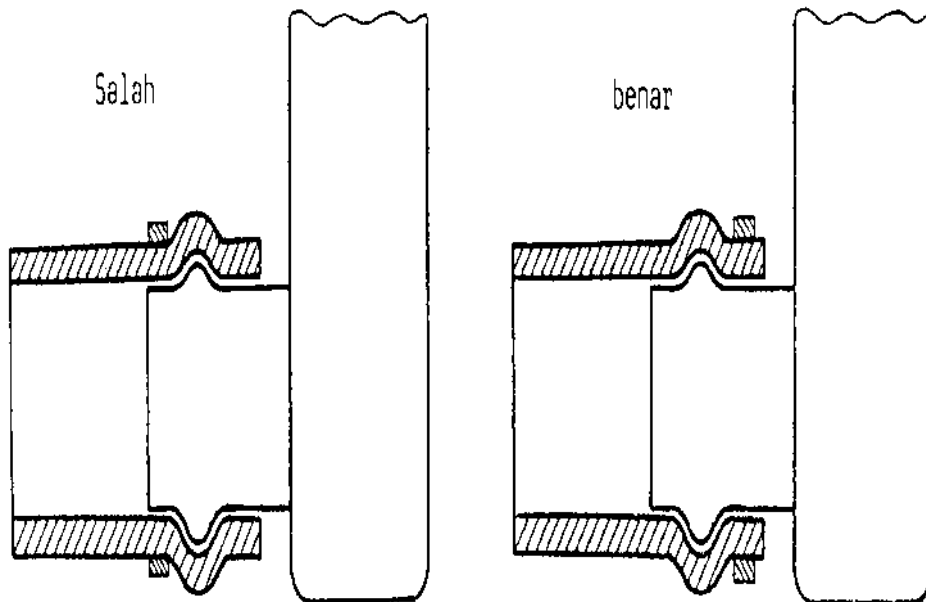
- Lepas tutup rumah termostat
- Keluarkan termostat

Gambar 4.32: mengeluarkan termostat

- Bersihkan permukaan rumah dan tutup termostat
- Pasang kembali tutup rumah termostat dengan paking baru
- Lepas slang by-pass
- Sumbat saluran by-pass
- Pasang slang perpanjangan pada tutup rumah termostat
- Pasangkan radiator
- Pasang slang bawah

Gambar 4.33: cara pembilasan

- Isikan air ke dalam dengan menggunakan sambungan slang yang dihubungkan dengan kran air
- Hidupkan motor putaran dalam keadaan ideal
- Kerjakan sampai air yang keluar dalam keadaan bersih

Perakitan

- Pasangkan kembali termostat
- Perhatikan pemasangan termostat jangan terbalik !

Gambar 4.34: pemasangan termostat yang benar (gambar kanan)

- Pasang slang atas
- Perhatikan kedudukan klem

Gambar 4.35: pemasangan slang yang benar (gambar kanan)

Pengisian air

- Isikan air yang dicampur anti karat ke dalam radiator

Pembuangan udara

Cara sederhana

- Hidupkan motor, tunggu sampai termostat terbuka, pada saat tersebut keluar gelembung-gelembung udara
- Tambahkan air pada radiator
- Kerjakan pekerjaan tersebut sampai gelembung udara tidak ada lagi

Kontrol akhir

- Pemeriksaan kebocoran
- Pemeriksaan temperatur air pendingin
- Pasangkan termometer pada mulut radiator
- Hidupkan motor sampai terjadi peredaran air dari motor ke radiator dan baca termometer

c. Rangkuman 4

Dari uraian materi diatas dapat dirangkum sebagai berikut:

1). Dalam melaksanakan pekerjaan praktik, perhatikan keselamatan kerja agar terhindar dari kecelakaan.

2). Perlunya pendinginan pada motor adalah untuk mengurangi panas yang diserap oleh bagian-bagian motor sehingga tidak terjadi kerusakan.

3). Radiator berfungsi untuk mendinginkan air pendingin dengan cara memindahkan panas ke udara luar (radiasi)

4). Prinsip kerja pompa air sentrifugal adalah sebagai berikut: sewaktu impeler berputar air pada pusat terhisap dan terlempar ke arah luar oleh gaya sentrifugal pada keliling impeler, air disalurkan ke saluran-saluran buang / keluar

5). Termostat berfungsi untuk mempercepat temperatur kerja air pendingin pada saat motor masih dingin, serta mengatur peredaraan air pendingin yang menuju ke radiator (pada saat motor panas)

6). Fungsi katup pengatur by pass pada termostat adalah untuk menutup saluran by pass pada saat termostat terbuka penuh, supaya semua air mengalir menuju radiator ® pendinginan lebih efisien

7).Tutup radiator berfungsi untuk menutup radiator serta mengatur dan menaikkan tekanan dalam sistem pendinginan

8). Alasan untuk menaikkan tekanan pada sistem pendingin adalah:

temperatur didih air tergantung pada tekanan

tekanan semakin naik, temperatur didih semakin tinggi * sistem pendingin lebih aman

d. Tugas 4

Agar siswa lebih menguasai materi kegiatan 4 ini maka perlu diberi tugas antara lain:

1). Membersihkan radiator dengan cara dan langkah langkah yang benar.

2). Membilas sistem pendinginan dengan cara dan langkah langkah yang benar.

3). Memasang termostat pada sistem pendinginan dengan kondisi benar.

4). Memasang klem slang pada sistem pendinginan dengan kondisi benar.

5). Mengontrol akhir pada sistem pendinginan.

e. Tes Formatif 4

1). Mengapa pendinginan diperlukan pada kendaraan bermotor? Jelaskan !

2). Terangkan secara singkat dan jelas prinsip kerja pompa air sentrifugal.

3). Terangkan fungsi katup pengatur by pass pada termostat

4). mengapa tekanan pada sistem pendingin dinaikkan melebihi dari tekanan udara luar (1 Atm) ? Beri alasan yang tepat !

f. Lembar Jawaban Tes Formatif 4

1). Untuk mengurangi panas yang diserap oleh bagian-bagian motor sehingga tidak terjadi kerusakan.

2). Sewaktu impeler berputar air pada pusat terhisap dan terlempar ke arah luar oleh gaya sentrifugal pada keliling impeler, air disalurkan ke saluran-saluran buang / keluar.

3). Untuk menutup saluran by pass pada saat termostat terbuka penuh, supaya semua air mengalir menuju radiator ® pendinginan lebih efisien

4). Alasan untuk menaikkan tekanan pada sistem pendingin :

Temperatur didih air tergantung pada tekanan

Tekanan semakin naik, temperatur didih semakin tinggi * sistem pendingin lebih aman

g. Lembar Kerja 4

1). Alat dan Bahan:

a). Termometer

b). Macam macam sepeda motor pendinginan udara & air

c). Pistol udara dan kompresor

d). Set kotak alat

e). Kain lap/majun

f). Alat pembersih radiator

2). Keselamatan Kerja:

a). Hindari siswa melakukan pekerjaan dengan bergurau.

b). Bagi siswa yang sedang praktikum, ikuti petunjuk dari guru/instruktor dan petunjuk yang tertera pada lembar kerja .

c). Pada waktu motor masih panas, perhatikan waktu membuka tutup radiator !

d). Siswa harus minta ijin/lapor kepada guru/instruktor bila akan melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.

e).Jangan memperbaiki sirip-sirip pendingin pada radiator dengan obeng/ logam, karena dapat merusakkan kisi-kisi.

3). Langkah Kerja

a). Persiapkan alat dan bahan secara cermat, lengkap dan bersih.

b). Persiapkan lembar kerja/job sheet serta kelengkapan yang dibutuhkan pada saat praktikum serta ikuti petunjuk dari guru/instruktor dan petunjuk yang tertera dari lembar kerja.

c). Jaga kebersihan lingkungan kerja/praktikum (bengkel).

d). Lakukan pekerjaan membersihkan radiator dengan benar.

e). Lakukan pekerjaan membilas sistem pendinginan dengan cara yang benar.

f). Lakukan pekerjaan memasang termostat dengan benar.

g). Lakukan pekerjaan memasang klem slang dengan benar.

h). Lakukan pekerjaan mengontrol akhir pada sistem pendinginan

g). Selesai praktikum, kembalikan peralatan, bahan dan kelengkapan penunjang lainnya pada tempat semula dengan kondisi bersih.

4). Tugas

a). Siswa secara individu membuat laporan praktikum secara ringkas dan jelas.

b). Siswa membuat rangkuman pengetahuan baru tentang materi pada kegiatan 4 secara kelompok/individu

5. Kegiatan Belajar 5: Dasar Perawatan Sistem Bahan Bakar dan Perawatan Berkala Sistem Bahan Bakar

a. Tujuan Kegiatan Belajar 5

Setelah mempelajari materi ini diharapkan siswa dapat :

1). Memahami fungsi sistem bahan bakar

2). Memahami komponen komponen sistem bahan bakar

3) Menjelaskan fungsi komponen komponen sistem bahan bakar

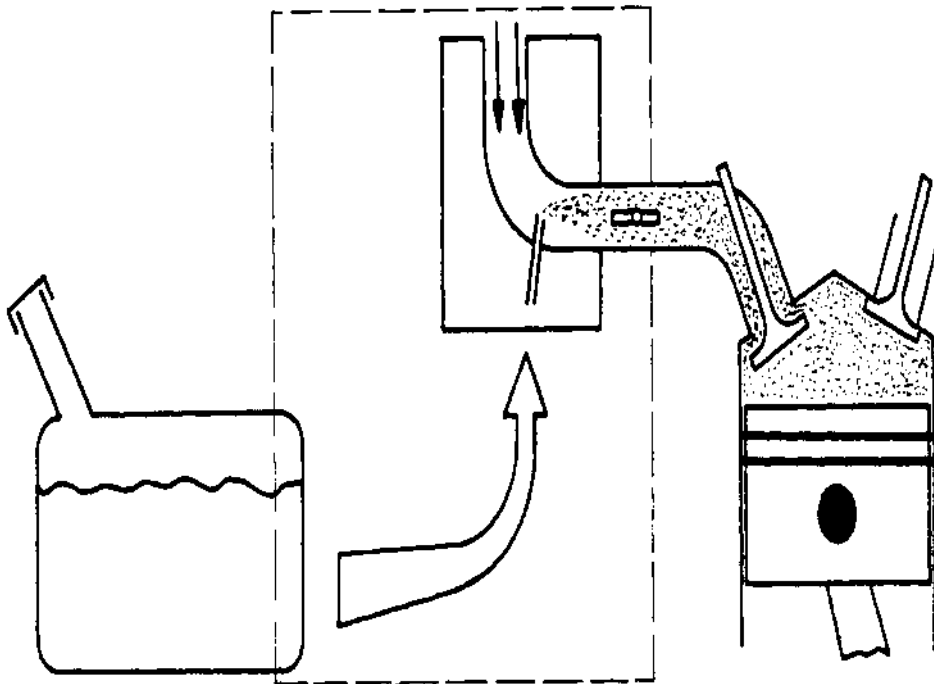
4). Dapat memeriksa komponen komponen sistem bahan bakar

5). Dapat merawat komponen komponen sistem bahan bakar

6). Menggunakan peralatan yang dipergunakan untuk memeriksa komponen komponen sistem bahan bakar

b. Uraian Materi 5

1). Dasar Perawatan Sistem Bahan Bakar

a). Sistem bahan baka

Gambar 5.1: sistem bahan bakar

(1). Kegunaan sistem bahan bakar bensin :

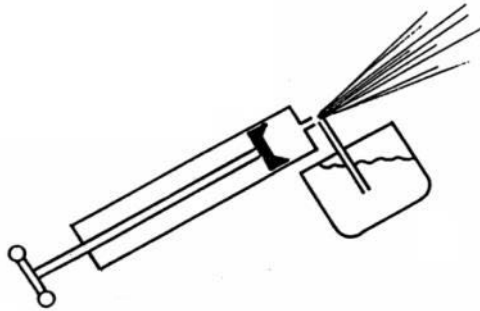
Mengalirkan bensin dari tangki ke motor agar motor dapat hidup dan me gasilkan tenaga

Membentuk campuran bahan bakar/udara serta mengatur jumlah camp ran yang diisap motor agar campuran bensin + udara sesuai kebutuhan (misalkan : untuk idle, beban rendah, beban penuh, dsb).

(2). Persyaratan sistem pembentukan campuran :

Perbandingan campuran bensin/udara harus sesuai dengan keperluan motor

Campuran bensin/udara harus sehomogen mungkin

Jumlah campuran yang diisap motor harus dapat diatur

Cairan diisap dan dikabutkan oleh aliran udara dengan cepat

Prinsip ini digunakan pada karburator

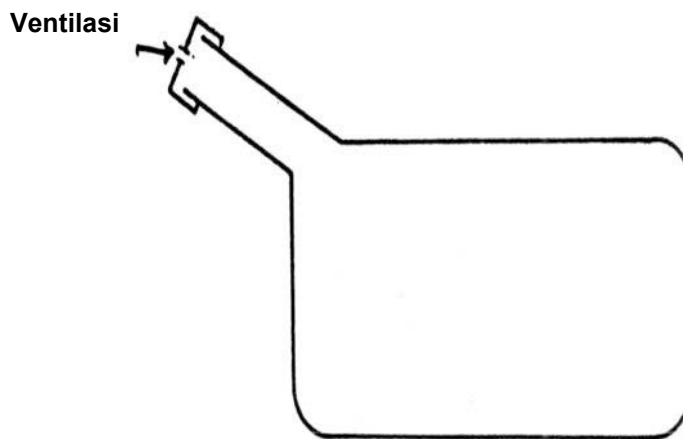
Cairan disemprotkan dengan kelebihan tekanan

Prinsip ini digunakan pada sistem Injeksi

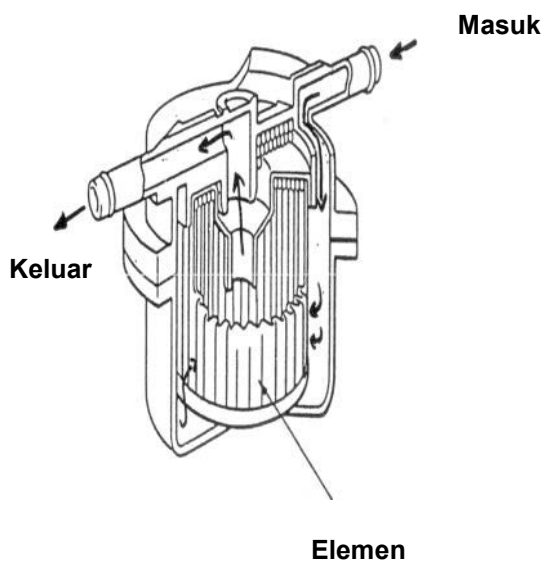
(3). Macam-macam prinsip pembentukan campuran :

Gambar 5.2: prinsip pembentukan campuran pada karburator (atas) dan injeksi (bawah)

(4). Fungsi kelengkapan sistem bahan bakar

Tanki, sebagai tempat menampung bensin

Gambar 5.3: tanki bahan bakar

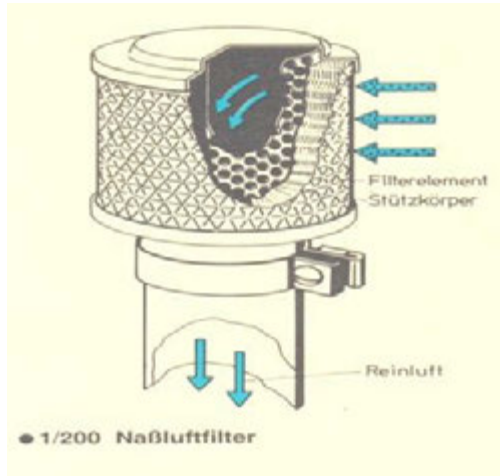
Ventilasi udara pada tanki, agar tekanan dalam tanki tetap sama dengan tekanan udara luar (atmosfir)

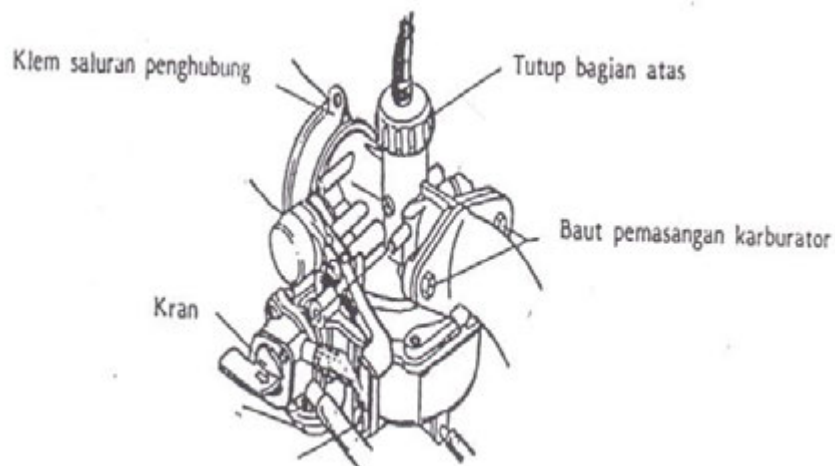
Saringan bensin, memisahkan kotoran agar bensin bersih

Gambar 5.4: saringan bensin

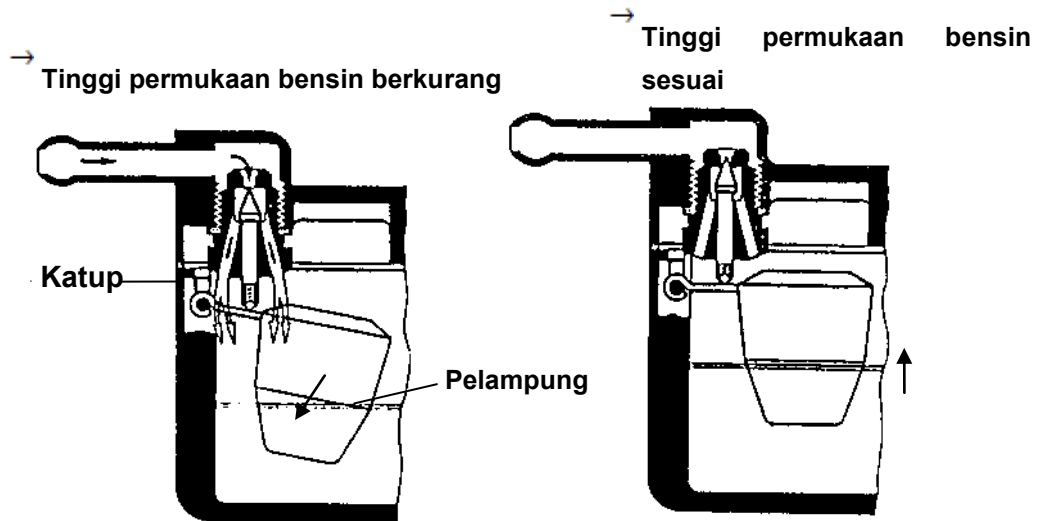
Arah aliran

Pengaliran bensin dalam saringan selalu menuju dari luar elemen ke bag an dalam

Perhatikan waktu memasang dan mengganti baru saringan bensin, lihat tanda **arah aliran** pada rumah saringan bensin.

Saringan udara, membersihkan udara dari kotor yang terbawa oleh aliran udara, serta meredam suara mesin.

Gambar 5.5: saringan udara

Karburator, mengatur jumlah campuran yang masuk pada motor, mencampur bensin dan udara sehingga terjadi pengabutan yang halus serta membentuk perbadingan campuran yang sesuai sehingga mengakibatkan daya motor tinggi dan pemakaian bahan bakar irit

Gambar 5.6: karburator

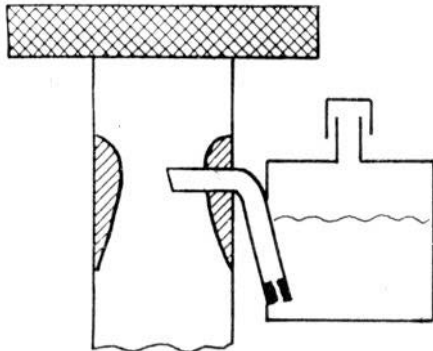
Sistem pelampung, mengatur pemasukan bensin pada karburator

Gambar 5.7: pelampung turun

- Pelampung turun
- Jarum pelampung membuka saluran dan pelampung naik masuk bensin
- Bensin masuk mengisi ruang pelampung

Gambar 5.8: pelampung naik

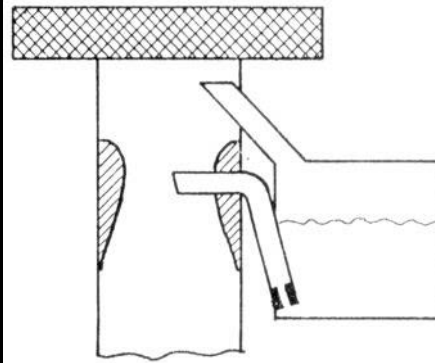
- Pelampung naik
- Katup jarum pelampung menyumbat saluran bensin
- Bensin tertahan pada salurannya (tidak mengalir)

Ventilasi ruang pelampung, menstabilkan tekanan pada batas permukaan-bensin agar konstan.

Ventilasi ekstern

Gambar 5.9: ventilasi ekstern

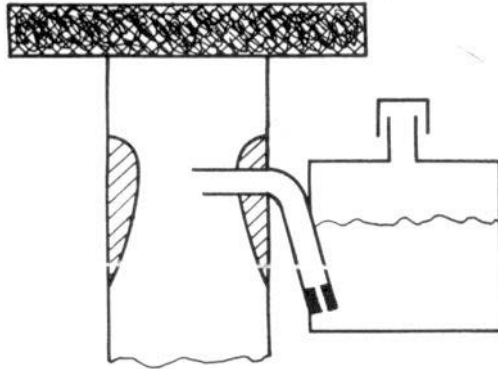
- Saluran ventilasi mengarah ke udara luar ® timbul polusi udara
- Kondisi saringan udara mempengaruhi perbandingan campuran
- Karburator tua umumnya dilengkapi dengan ventilasi ini

Bila karburator panas, bensin dalam ruang pelampung menguap, → uap bensin mengalir keluar ® campuran sesuai dan motor mudah dihidupkan tetapi timbul polusi

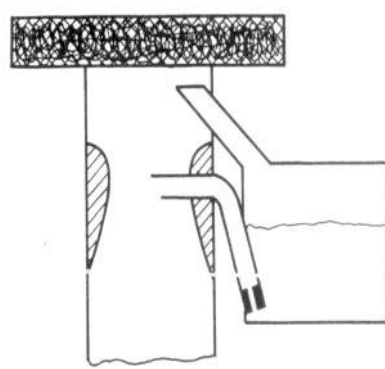
Ventilasi intern

Gambar 5.10: ventilasi intern

- Saluran ventilasi mengarah ke saringan udara ® tidak timbul polusi udara
- Kondisi saringan udara tidak mempengaruhi perbandingan campuran
- Karburator modern umumnya dilengakapi dengan ventilasi ini

Bila karburator panas, uap bensin mengalir pada ruang pencampur ® campuran kaya dan motor sukar dihidupkan, tetapi tidak timbul polusi

Jika saringan udara kotor / tersumbat

Gambar 5.11: saringan udara kotor

Tekanan pada ruang pencampur turun karena hambatan saringan udara.
Tekanan pada ruang pelampung tetap atmosfir,

→ Perbedaan tekanan antara ruang pencampur dan ruang pelampung jadi besar, campuran jadi kaya

Gambar 5.12: saringan udara kotor

Tekanan pada ruang pencampur turun karena hambatan saringan udara.
Tekanan pada ruang pelampung turun sesuai dengan keadaan saringan udara,

→ tidak terjadi perubahan pada perbandingan campuran

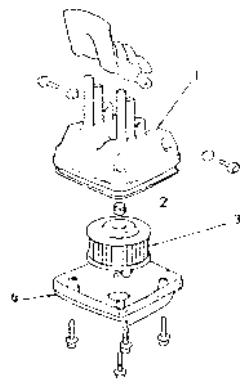
2). Perawatan Berkala Sistem Bahan Bakar

a). Pembersihan saringan udara

Keselamatan kerja:

Hati hati pada saat membersihkan saringan udara, karena kotoran yang menempel pada saringan udara beracun.

Langkah kerja:

(1). Pembersihan saringan udara jenis elemen kering

Komponen – komponen saringan udara jenis elemen kering:

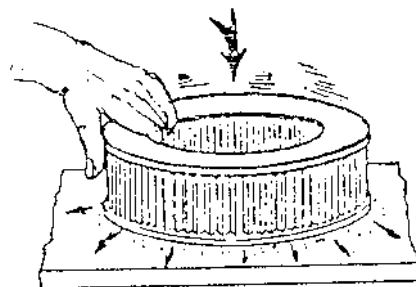
Kotak saringan udara

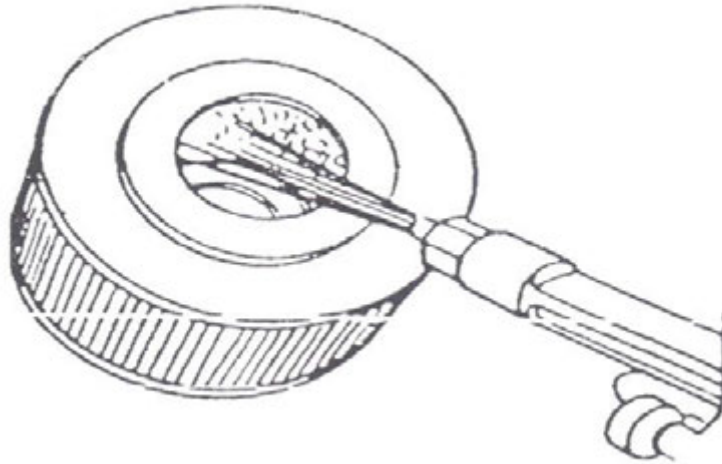
Karet

Elemen saringan udara jenis kering

Tutup saringan udara

Gambar 5.13: saringan udara (no 3)

- Keluarkan elemen saringan udara dari dalam kotak saringan.
- Periksa udara, bila kotor sekali atau sobek diganti baru.
- Saringan udara yang kotor diketok – ketokkan pada lantai beberapa kali.

Gambar 5.14: pembersihan saringan udara

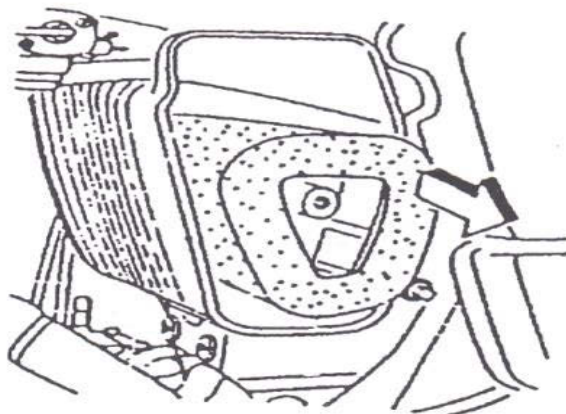
- Semprot saringan udara dengan pistol udara dari arah dalam menuju keluar saringan.

Gambar 5.15: penyemprotan dari dalam menuju luar

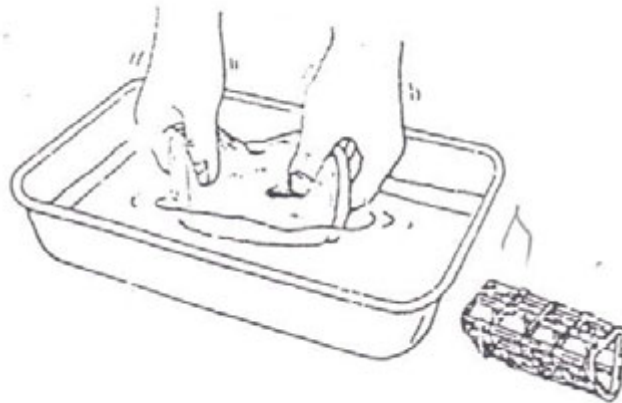
Waktu pembersihan:

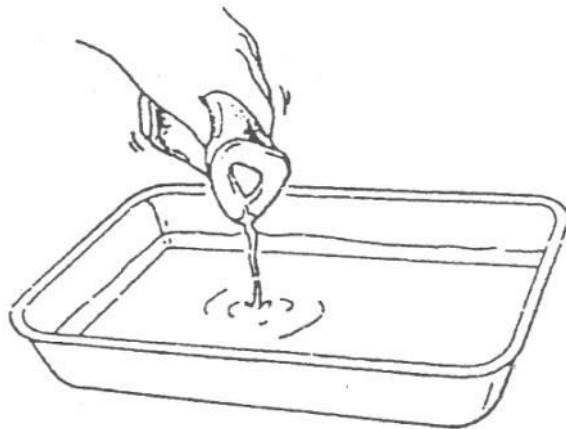
Honda Astrea Star tiap 3000 km.

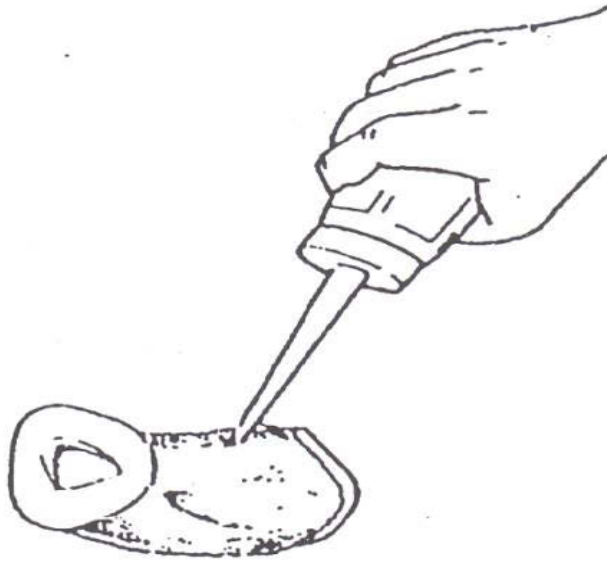
Keterangan: Jika didaerah berdebu harus sering dibersihkan.

(2). Saringan udara jenis busa.

- Keluarkan saringan udara dari kotaknya.
- Periksa saringan udara, bila kotor sekali atau sobek ganti saringan baru.

Gambar 5.16: saringan udara jenis busa

- Bersihkan saringan udara dengan jalan diredam dalam minyak tanah / air detergen.

Gambar 5.17: cara mencuci saringan udara

- Kemudian diperas – peras, jangan sampai rusak / sobek.

Gambar 5.18: cara memeras saringan udara

- Agar cepat kering, disemprot dengan pistol udara dari arah dalam menuju keluar.
- Khusus saringan jenis busa sebelum pemasangan diteteskan oli terlebih dahulu secara merata pada bagian luar.

Gambar 5.19: cara meneteskan oli pada saringan udara

Waktu pembersihan:

Yamaha C 80 tiap 1000 km.

Suzuki RC 80 – RC 100 tiap 3000 km.

Honda Win tiap 3000 km.

Keterangan:

- Bila pemakaian selalu didaerah berdebu harus sering dibersihkan

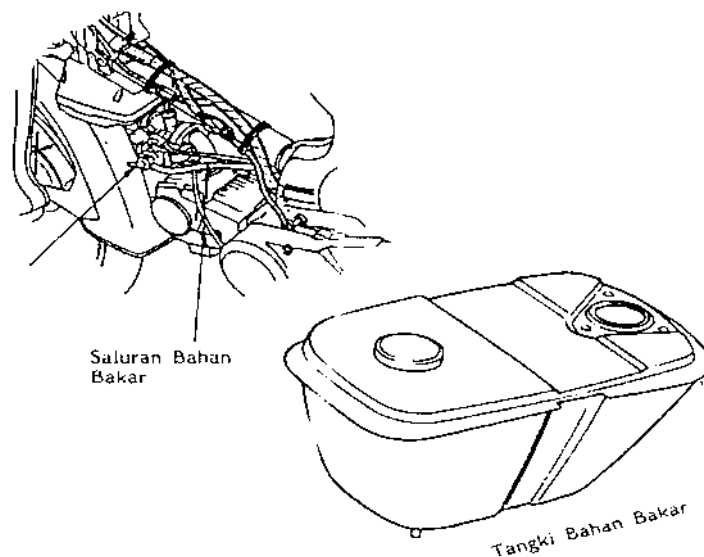
b). Perawatan sistem bahan bakar

Keselamatan kerja

Jauhkan api pada waktu bekerja dengan bahan bakar.

Langkah kerja:

(1). Tangki bahan bakar (contoh: Honda bebek)

- Lepas sadel, penutup tangki, penutup depan.
- Kosongkan bahan bakar dari tangki ke kaleng yang tersedia melalui selang yang dapat dilepas dari kran bahan bakar.
- Lepas tangki dari rangka sepeda motor.
- *Bersihkan tangki dengan air panas dan keringkan*
- Periksa bagian luar – dalam tangki secara visual terhadap karat, kebocoran, jika berkarat keras atau bocor, harus diperbaiki.

Gambar 5.20: tangki bahan bakar

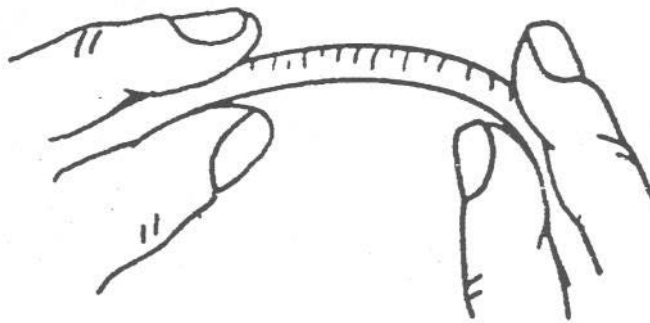
- Rakit kembali tangki ke rangka sepeda motor.

(2). Selang bahan bakar

- Bersihkan bagian luar selang – selang.

- Rakit kembali tangki ke rangka sepeda motor.

(2). Selang bahan bakar

- Bersihkan bagian luar selang – selang.
- Periksa selang – selang bahan bakar secara visual. Jika terdapat keretakan atau kebocoran, harus diganti.

Gambar 5.21: selang bahan bakar

(3). Saringan bahan bakar.

→ Terletak antara tangki dan karburator. Bisa terpasang pada kran bahan bakar, bagian bawah karburator atau pada rumah karburator.

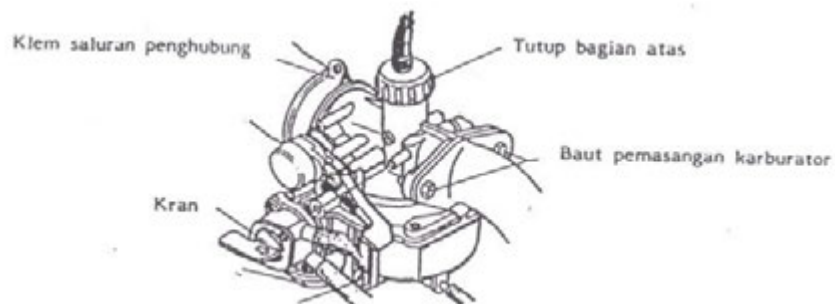
Gambar 5.22: kran bahan bakar (kanan)

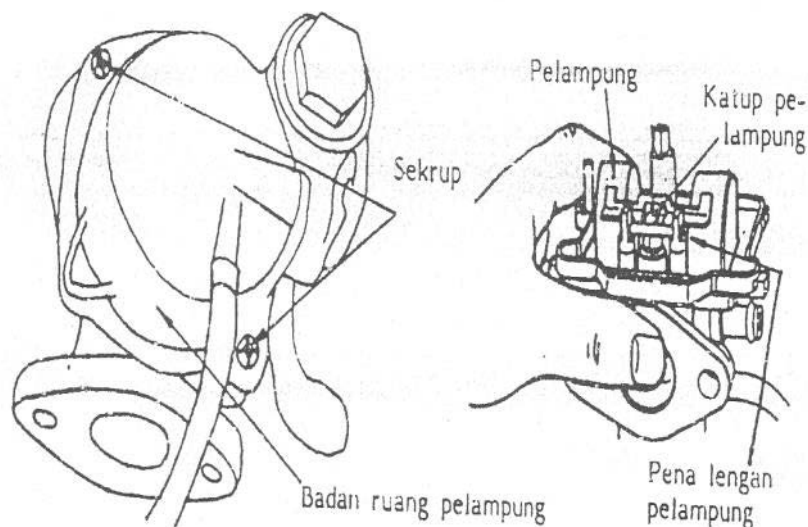
- Lepas saringan, dengan membuka baut penutup saringan atau kran

Gambar 5.23: saringan bahan bakar (kanan)

- Cuci bagian dalam saringan dengan pistol udara dan periksa kerusakan yang ada.
- Pasang kembali saringan pada tempatnya. Perhatikan: paking – paking pada rumah saringan harus diganti baru, setiap kali penutup saringan dibuka.

(4). Karburator

- Kosongkan bensin dari karburator dengan mengendorkan skrub pembu-ang.
- Lepas tutp atas karburator, selang – selang dan saluran penghubung.
- Lepas karburator dengan jalan melepas baut pemasangan karburator.

Gambar 5.24: karburator

- Bersihkan bagian luar ruang pelampungdan karburator dengan bensin dan pistol udara.
- Keluarkan pelampung, katup pelampung dengan cara menarik pena lengan pelampung.
- Keluarkan jet udara dan jet bensin, kemudian bersihkan semua saluran jet dan bagian yang dilepas dengan pistol udara.
- Periksa paking – paking, kalau ada yang cacat harus diganti.

Gambar 5.25: komponen komponen karburator

- Rakit kembali bagian – bagian karburator dengan cara kebalikan dari cara melepas.
- Pasang karburator / saluran penghubung dan selang – selang.

Pemeriksaan akhir.

- Isi tangki dengan bensin, kemudian putar kran bensin ke posisi On.
- Periksa kebocoran – kebocoran pada saluran bahan bakar dan karburator kemudian hidupkan mesin.
- Setel skrub udara dan skrub penyetel gas.
- Putaran idle: 1400.

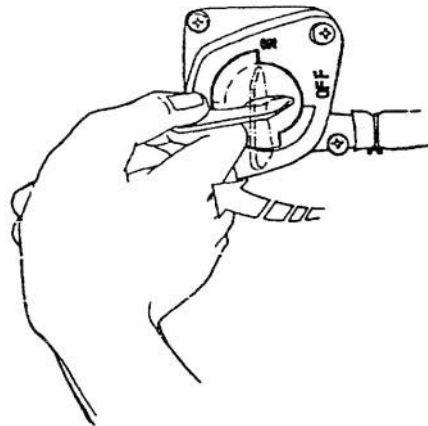
c). Melepas, memeriksa dan memasang sistem saluran bahan bakar

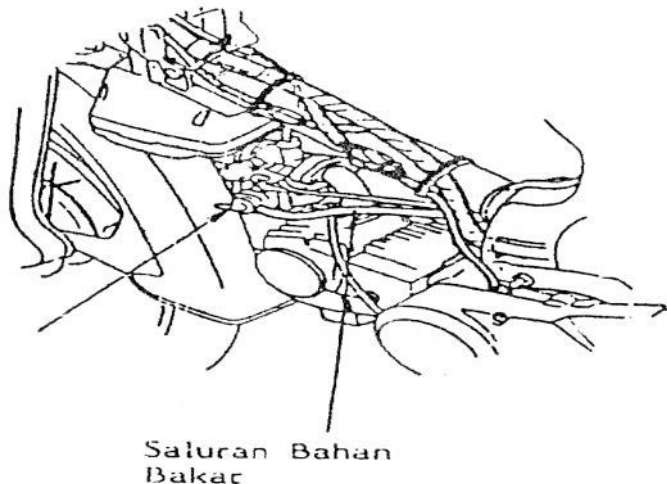
Keselamatan kerja

- Siapkan alat pemadam kebakaran
- Hindari tumpahan bensin dan percikan api

Langkah kerja:

(1). Melepas sistem saluran bahan bakar

- Putar kran bahan bakar ke posisi OFF

Gambar 5.26: putar kran bahan bakar

- Lepas selang bahan bakar dari tangki dan karburator.

Gambar 5.27: melepas selang bahan bakar

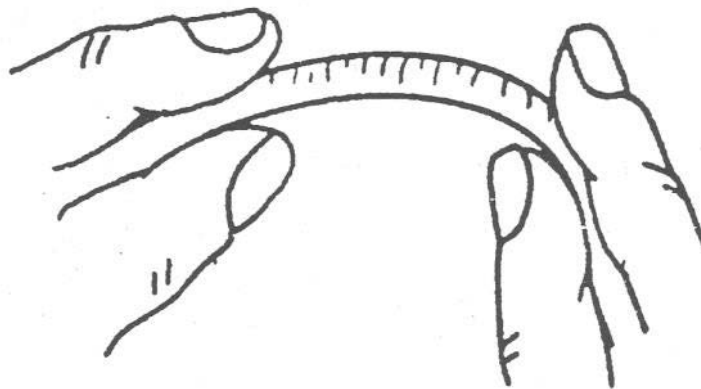
- Lepas tangki bahan bakar dari rangka sepeda motor
- Keluarkan bahan bakar dari tangki

(2). Pemeriksaan Sistem Saluran Bahan Bakar

(a). Tangki bahan bakar

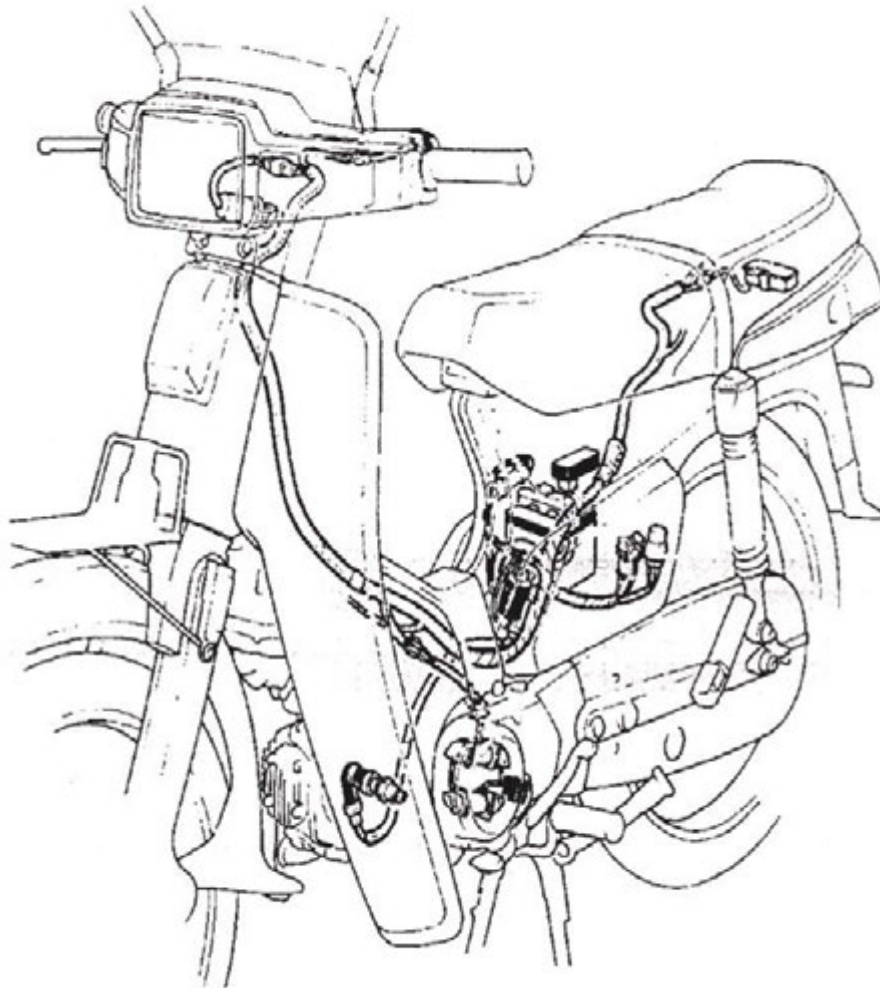
- Periksa secara visual terhadap karat, bila bocor harus diperbaiki
- Bersihkan tangki bahan bakar dengan jalan masukkan bensin kedalam tangki kemudian kocok-kocok beberapa kali sampai kotoran dalam tang-ki bersih
- Keluarkan bensin dari tangki

(b). Selang bahan bakar

- periksa kondisi slang bahan bakar, jika terdapat keretakan/kebocoran, slang harus diganti
- bila saluran tersumbat oleh kotoran semprot dengan pistol udara.

Gambar 5.28: memeriksa selang bahan bakar

(c). Memasang sistem saluran bahan bakar

- Pemasangan sistem saluran bahan bakar adalah kebalikan dari melepas sistem bahan bakar.

Pemeriksaan akhi

Gambar 5.29: pemeriksaan akhir pada kendaraan sebelum dihidupkan

- Pemeriksaan kebocoran sistem saluran bahan bakar pada pengikat - pengikatnya

c. Rangkuman 5

Dari uraian materi diatas dapat dirangkum sebagai berikut:

1). Dalam melaksanakan pekerjaan praktik, perhatikan keselamatan kerja agar terhindar dari kecelakaan.

2). Kegunaan sistem bahan bakar bensin adalah untuk mengalirkan bensin dari tangki ke motor agar motor dapat hidup dan mengasilkan tenaga

3). Persyaratan sistem pembentukan campuran :

Perbandingan campuran bensin/udara harus sesuai dengan keperluan motor

Campuran bensin/udara harus sehomogen mungkin

Jumlah campuran yang diisap motor harus dapat diatur

4). Karburator berfungsi untuk:

mengatur jumlah campuran yang masuk pada motor

mencampur bensin dan udara sehingga terjadi pengabutan yang halus

membentuk perbadingan campuran yang sesuai sehingga mengakibatkan daya motor tinggi dan pemakaian bahan bakar irit

5). Ventilasi ruang pelampung berfungsi untuk menstabilkan tekanan pada batas permukaan bensin agar konstan.

6). Salah satu penyebab karburator banjir pada saat mesin mati adalah katup jarum pelampung aus.

7). Sistem ventilasi ruang pelampung pada karburator ada 2 macam yaitu ventilasi intern dan ventilasi ekstern.

d. Tugas 5

Agar siswa lebih menguasai materi kegiatan 5 ini maka perlu diberi tugas antara lain:

1). Melepas, membersihan, memasang saringan udara jenis elemen kering dan jenis busa.

2). Merawat komponen komponen sistem bahan bakar

3). Melepas, memeriksa dan memasang sistem saluran bahan bakar

e. Tes Formatif 5

1). Mengapa bahan bakar bisa mengalir dari tangki bagian atas ke karburator bagian bawah pada kendaraan sepeda motor? Jelaskan !

2). Sebutkan beberapa persyaratan sistem pembentukan campuran yang ideal/baik pada kendaraan bermotor !

3). Sebutkan fungsi dari karburator pada kendaraan bermotor !

4). Apa akibatnya bila ventilasi pada ruang pelampung buntu/tersumbat? Jelaskan secara singkat !

5). Mengapa karburator bisa banjir pada saat mesin mati ? Beri salah satu penyebabnya !

6) Apa bedanya sistem ventilasi intern dan ventilasi ekstern pada ruang pelampung di karburator? Jelaskan !

f. Lembar Jawaban Tes Formatif 5

1). Karena adanya gravitasi bumi . Besarnya gravitasi bumi = (9,81m/ dt^2).

2). Persyaratan sistem pembentukan campuran yang ideal/baik:

Perbandingan campuran bensin/udara harus sesuai dengan keperluan motor

Campuran bensin/udara harus sehomogen mungkin

Jumlah campuran yang diisap motor harus dapat diatur

3). Karburator berfungsi untuk:

mengatur jumlah campuran yang masuk pada motor

mencampur bensin dan udara sehingga terjadi pengabutan yang halus

membentuk perbadingan campuran yang sesuai sehingga mengakibatkan daya motor tinggi dan pemakaian bahan bakar irit

4). Tekanan pada sistem ruang pelampung tidak akan sama dengan tekanan udara luar yang besarnya 1 atmosfer (tekanan tidak akan stabil).

5).Salah satu penyebabnya adalah katup jarum pelampung aus/cacat sehingga katup jarum pelampung tidak bisa menutup dengan rapat pada dudukannya.

6). Ventilasi intern mengarah ke ruang bakar, sedangkan ventilasi ekstern mengarah ke udara luar.

g. Lembar Kerja 5

1). Alat dan Bahan:

a). Macam macam jenis saringan udara

b). Macam macam sepeda motor hidup

c). Tabung pemadam kebakaran

d). Set kotak alat

e). Kain lap/majun , oli pelumas.

f). Kompresor & pistol udara

2). Keselamatan Kerja:

a). Hindari siswa melakukan pekerjaan dengan bergurau.

b). Bagi siswa yang sedang praktikum, ikuti petunjuk dari guru/instruktor dan petunjuk yang tertera pada lembar kerja .

c). Hati hati pada saat membersihkan saringan udara, karena kotoran yang menempel pada saringan udara beracun.

d). Siapkan pemadam kebakaran.

e). Hindari tumpahan bensin dan oli pelumas pada saat bekerja.

f). Jauhkan api pada waktu bekerja dengan bahan bakar.

g).Siswa harus minta ijin/lapor kepada guru/instruktor bila akan melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.

3). Langkah Kerja

a). Persiapkan alat dan bahan secara cermat, lengkap dan bersih.

b). Persiapkan lembar kerja/job sheet serta kelengkapan yang dibutuhkan pada saat praktikum serta ikuti petunjuk dari guru/instruktor dan petunjuk yang tertera dari lembar kerja.

c). Jaga kebersihan lingkungan kerja/praktikum (bengkel).

d). Lakukan pekerjaan melepas, membersihan, memasang saringan udara jenis elemen kering dan jenis busa.

e). Lakukan pekerjaan merawat komponen komponen sistem bahan bakar

f). Lakukan pekerjaan melepas, memeriksa dan memasang sistem saluran bahan bakar

g). Selesai praktikum, kembalikan peralatan, bahan dan kelengkapan penunjang lainnya pada tempat semula dengan kondisi bersih.

4). Tugas

a). Siswa secara individu membuat laporan praktikum secara ringkas dan jelas.

b). Siswa membuat rangkuman pengetahuan baru tentang materi pada kegiatan 5 secara kelompok/individu

6. Kegiatan Belajar 6: Dasar Perawatan Mekanisme Kopling dan Perawatan Berkala Mekanisme Kopling

a. Tujuan Kegiatan Belajar 6

Setelah mempelajari materi ini diharapkan siswa dapat :

1). Memahami fungsi dan jenis kopling

2). Memahami komponen komponen mekanisme kopling

3) Menjelaskan prinsip dasar komponen mekanisme kopling

4). Dapat memeriksa komponen mekanisme kopling

5). Dapat merawat komponen mekanisme kopling

6). Menggunakan peralatan yang dipergunakan untuk memeriksa komponen mekanisme kopling

b. Uraian Materi 6

1). Dasar Perawatan Mekanisme Kopling

a). Kopling

Kopling sepeda motor terdiri dari beberapa komponen, yang merupakan satu kesatuan untuk mendukung fungsi kopling.

(1). Fungsi

Dapat meneruskan putaran poros engkol ke transmisi (verseneling).

Dapat melepaskan / memutuskan hubungan / putaran antara poros engkol dengan transmisi.

Dapat meneruskan putaran poros engkol ke transmisi secera berangsur angsur dan merata tanpa hentakan.

(2). Jenis kopling

(a). Kopling manual

Kopling manual terdiri atas beberapa bagian antara lain :

Clutch Outer (rumah kopling) berputar mengikuti putaran poros engkol.

Friction Plates (kampas kopling/pelat gesek) berputar mengikuti rumah kopling. Pelat gesek umumnya lebih banyak satu buah dari jumlah pelat baja (steel plate).

Clutch Center (bagian tengah kopling) berputar mengikuti main shaft (poros utama)

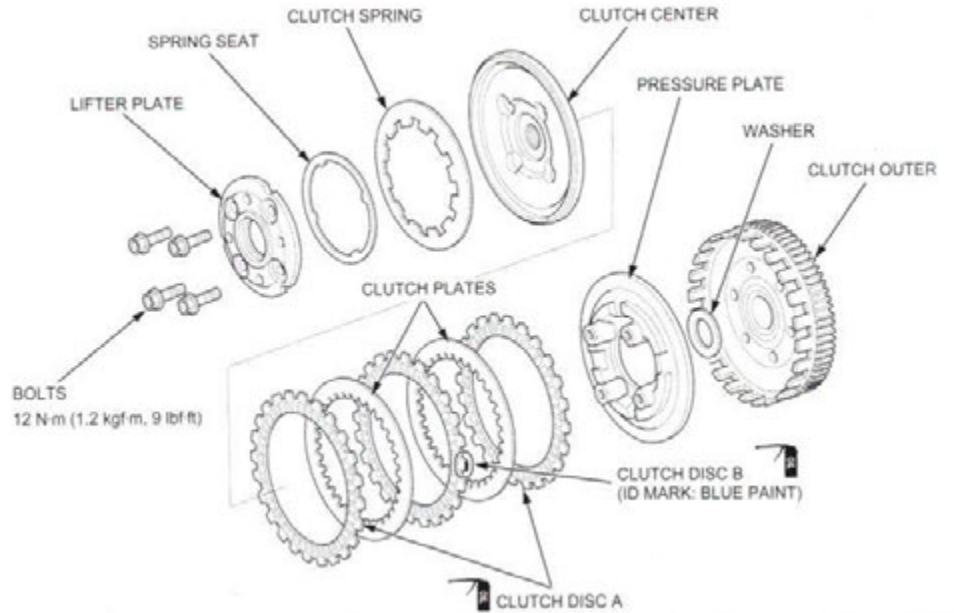
Clutch Plate (pelat kopling) berputar mengikuti clutch center

Spring (pegas), untuk menekan pelat gesek (friction plate) dan pelat baja (steel plate) agar menjadi satu kesatuan dan berputar bersama sama

Steel plates (pelat baja), komponen ini berada di antara pelat pelat gesek dan akan berputar (bekerja) bersama dengan pusat kopling (clutch centre),

pada sisi dalam pelat baja terdapat alur alur yang akan mengait dengan spie-spie pusat kopling

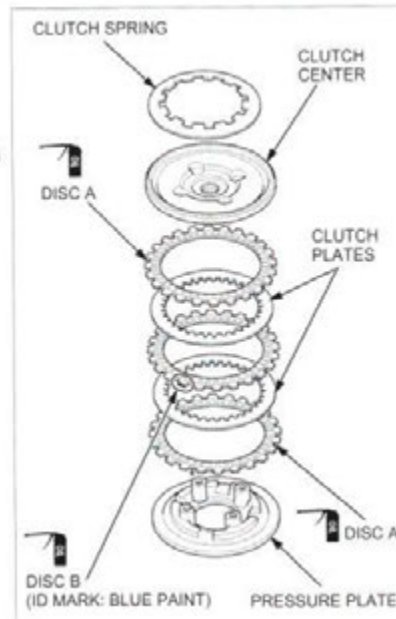
Nama-nama bagian kopling manual model motor bebek.

CLUTCH SPRING
CLUTCH CENTER
SPRING SEAT
PRESSURE PLATE
LIFTER PLATE
WASHER
CLUTCH OUTER
CLUTCH PLATES
BOLTS
12 N·m (1.2 kgf·m, 9 lbf·ft)
CLUTCH DISC B
(ID MARK: BLUE PAINT)
CLUTCH DISC A

Lapisi *clutch discs* dengan oli.

Ganti clutch discs dan plates sebagai satu set.
Jangan mempertukarkan disc A dengan disc B.

Pasang bagian-bagian dalam urutan berikut:

- *Clutch spring*
- *Clutch center*
- *Clutch disc A*
- *Clutch plate*
- *Clutch disc B* (tanda Identifikasi: cat Biru pada sebuah tab)
- *Clutch plate*
- *Clutch disc A*
- *Pressure plate*

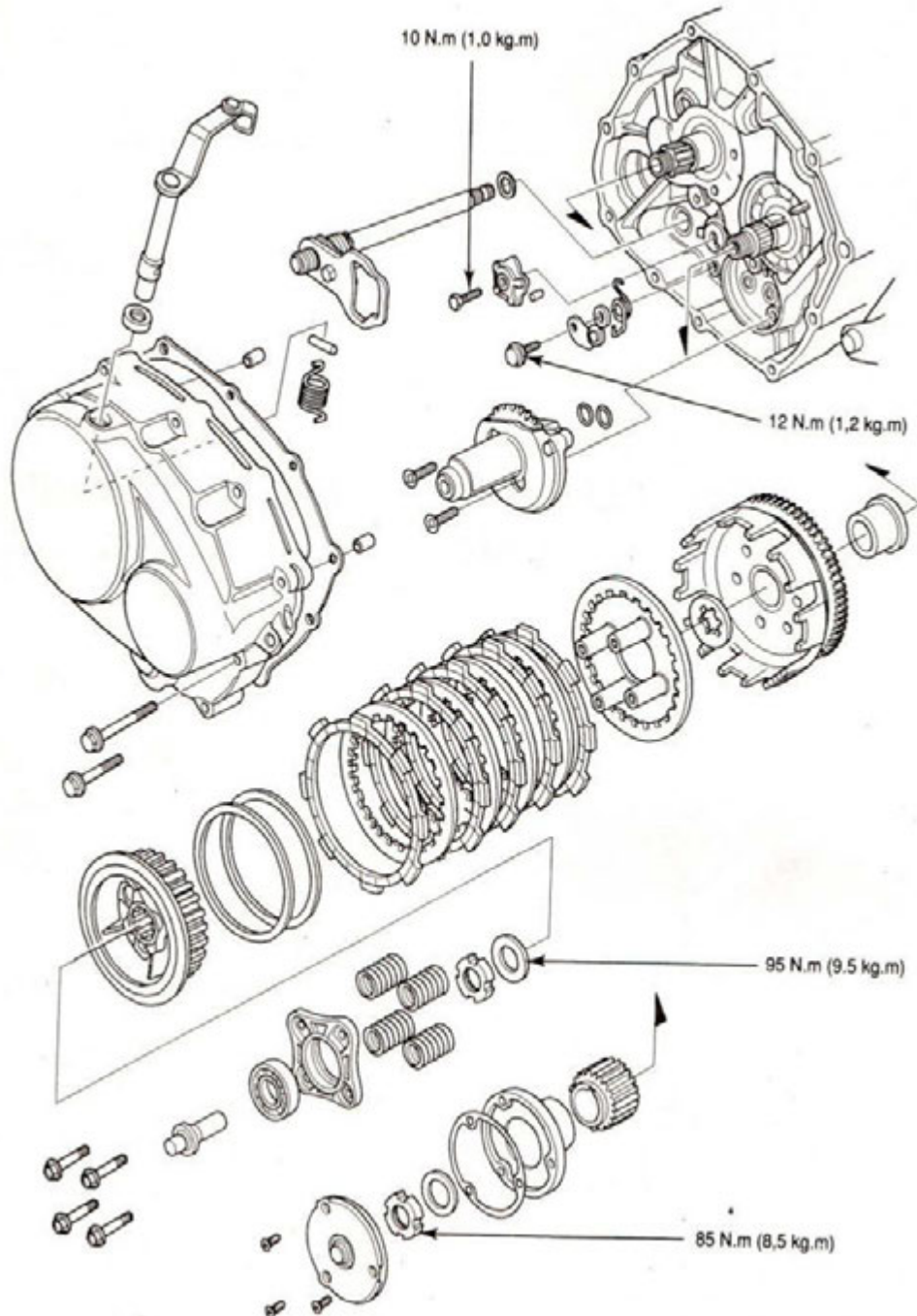
CLUTCH SPRING
CLUTCH CENTER
DISC A
CLUTCH PLATES
DISC A
DISC B
(ID MARK: BLUE PAINT)
PRESSURE PLATE

Gambar 6.1: nama-nama bagian kopling manual model motor bebek.

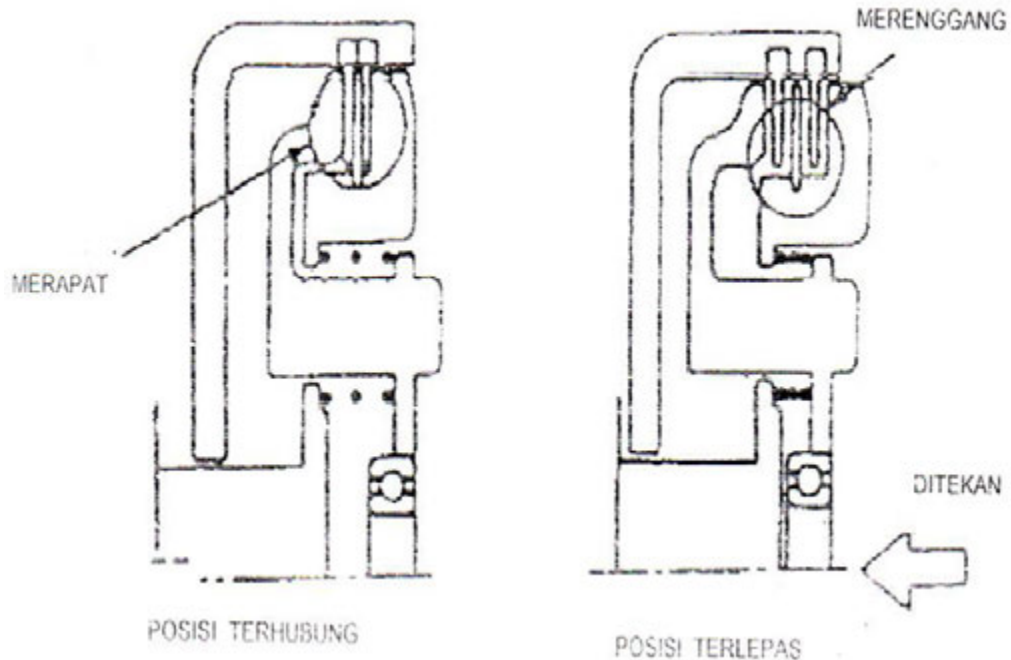
(b). Kopling manual model sport (kopling tangan).

10 N.m (1,0 kg.m)

12 N.m (1,2 kg.m)

95 N.m (9.5 kg.m)

85 N.m (8,5 kg.m)

Gambar 6.2: kopling manual model sport (kopling tangan).

Cara kerja

Gambar 6.3: kopling posisi terhubung (kiri) dan posisi terlepas (kanan)

Posisi Terhubung:

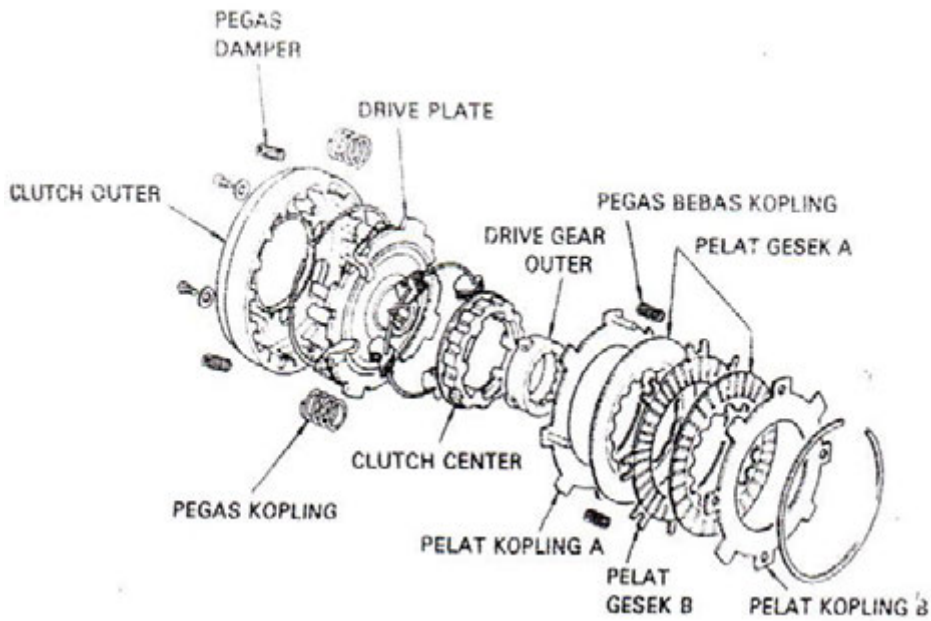
- Pegas kopling menarik plat penekan (pressure plate)
- Plat penekan menekan plat kopling (steel plate) dan kampas kopling (friction plate)
- Putaran mesin menuju transmisi dan roda belakang **terhubung**

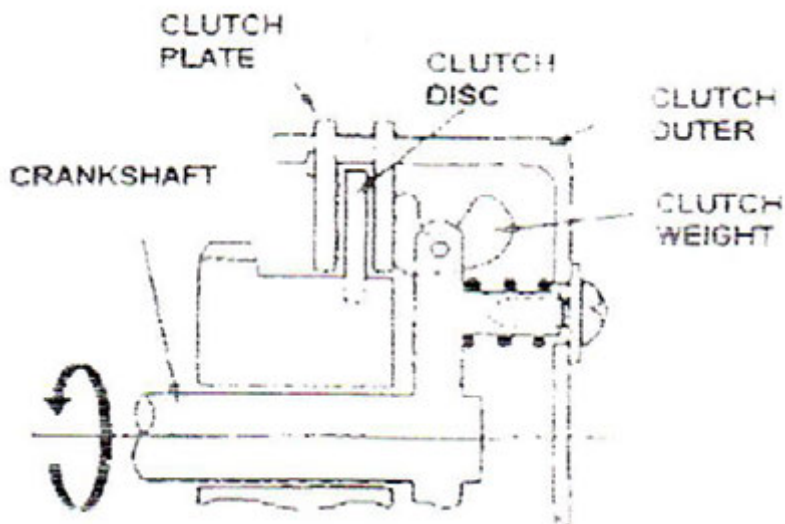
Posisi Terlepas:

- Handle kopling di tekan.
- Lfter plate (plat pengungkit) mendorong pressure plate.
- Terjadi kerenggangan antara plat kopling dan kampas kopling
- Putaran mesin menuju trasmisi dan roda belakang **terputus/terlepas**

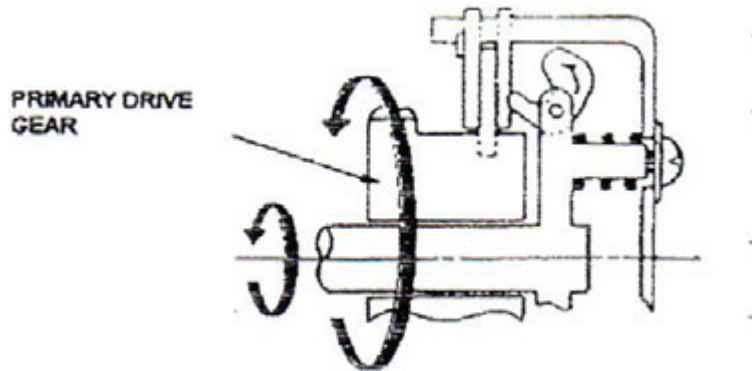
(c). Kopling otomatis

Kopling jenis ini bekerja bedasarkan adanya gaya sentrifugal saat mesin bekerja. Sehingga untuk kopling otomatis tidak perlu lagi menggunakan handle kopling seperti hanya kopling manual.

Nama-nama bagian kopling otomatis (contoh: motor HONDA C-70 dan Super cup

Gambar 6.4: nama-nama bagian kopling otomatis

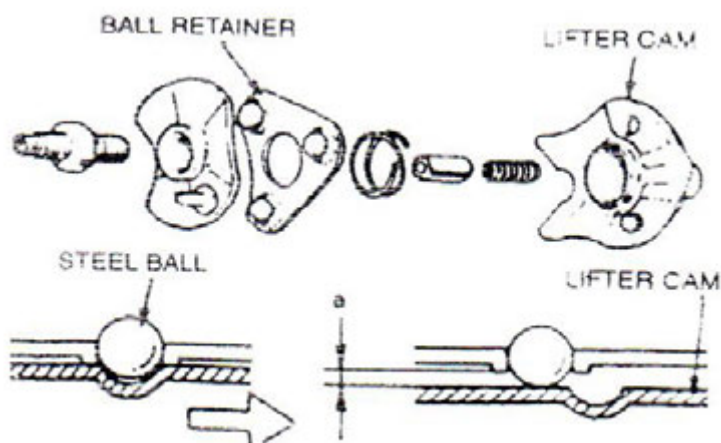
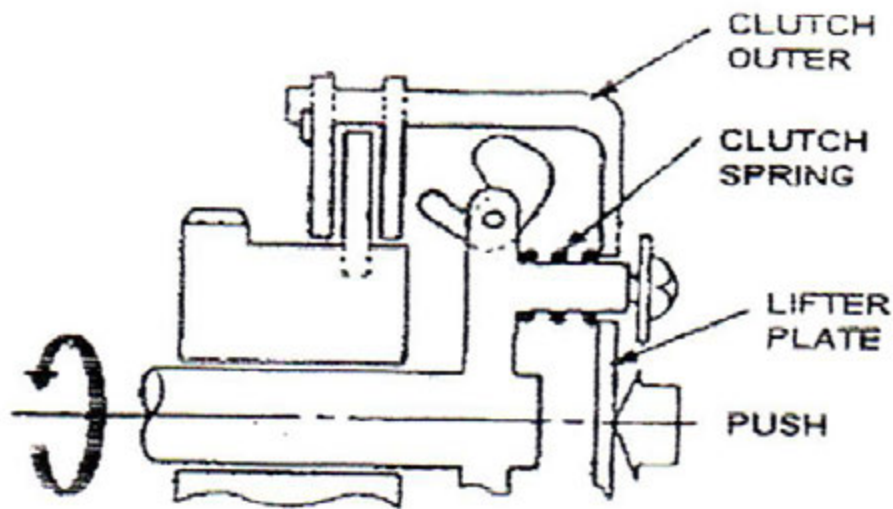
Cara kerja

Gambar 6.5: kopling otomatis posisi terlepas

Posisi terlepas :

- Putaran mesin masih rendah
- Kampas dan plat kopling masih merenggang
- Putaran mesin menuju transmisi dan roda belakang **terputus/terlepas.**

Gambar 6.6: kopling otomatis posisi terhubung

Posisi Terhubung :

- Putaran mesin bertambah tinggi.
- Clutch weight (bobot Sentrifugal) bergerak mewnekan clutch plate.
- Kampas dan plat kopling merapat.
- Putaran mesin menuju transmisi dan roda belakang **terhubung.**

Proses pemindahan gigi

Gambar 6.7: proses pemindahan gigi

Gambar 6.8: pedal transmisi di tekan

Pedal transmisi ditekan

- Handle kopling memutar lifter cam
- Posisi peluru pada Ball Retainer yang merapat dengan lifter cam berpindah tempat
- Akibatnya clutch plate terdorong ke kiri.
- Posisi clutch plate yang sedang ditekan oleh bobot sentrifugal bergerak menjauh.
- Plat dan kampas kopling kembali merenggang
- Pemindahan gigi dengan mudah dapat dilakukan

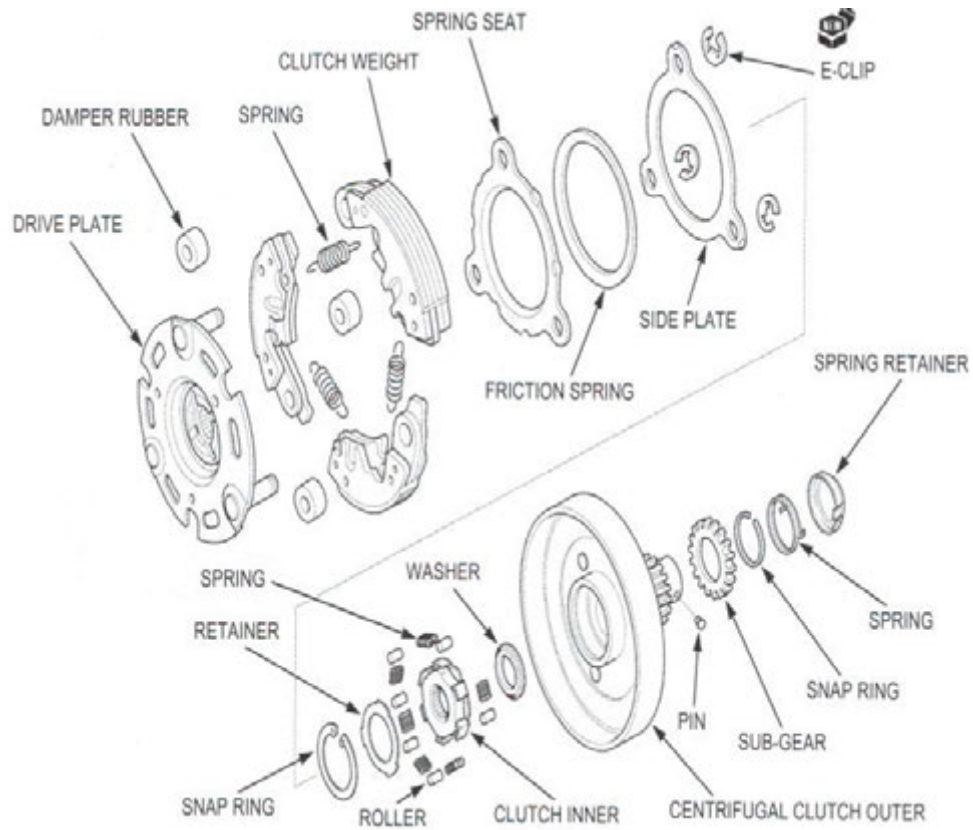
(d). Kopling ganda

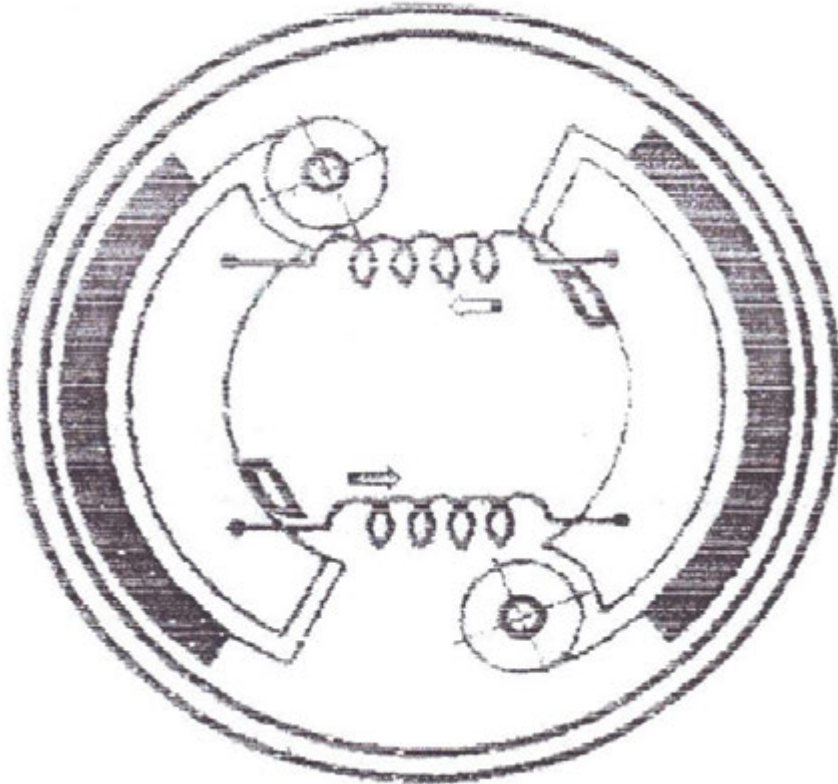
Kopling ganda digunakan pada sepeda motor jenis bebek dengan tujuan untuk mengatasi hentakan pada saat sepeda motor masuk gigi satu pada awal start (mulai jalan).

Kopling ganda terdiri dari kopling primer yang bekerja berdasarkan gaya sentrifugal dan kopling sekunder yang bekerja secara konvensional.

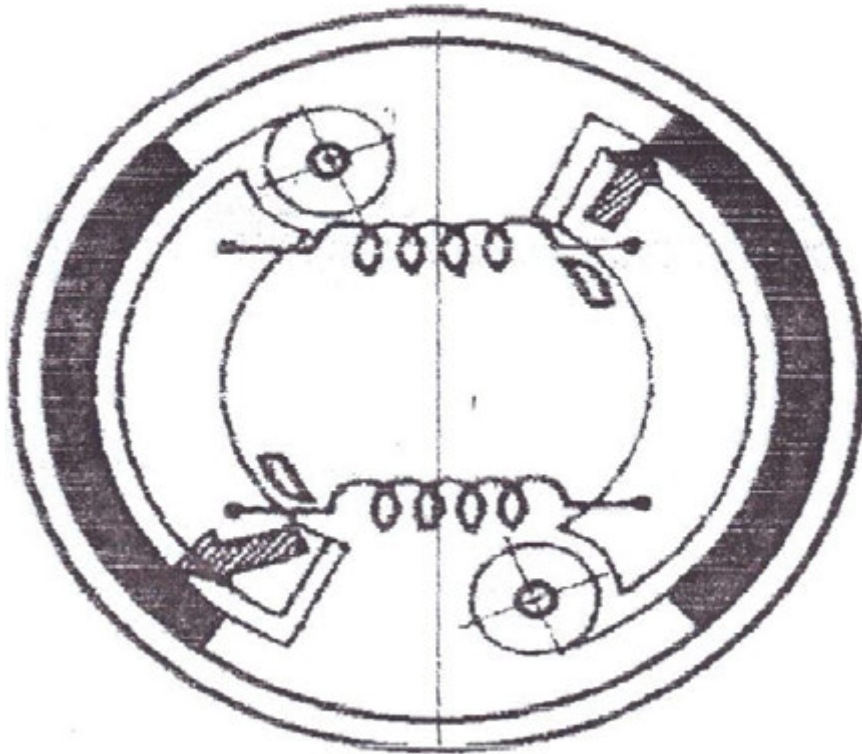
Kopling primer (ganda) terdiri:

- Clutch Shoe (sepatu kopling) yang berputar mengikuti poros engkol
- Clutch Drum (rumah kopling) yang berhubungan dengan kopling konve sional.

Nama-nama bagian kopling ganda

Gambar 6.9: nama-nama bagian kopling ganda

Cara kerja:

Gambar 6.10: kopling pada saat putaran rendah

Putaran rendah :

- Clutch Shoe belum mengembang masih tertahan pegas.
- Clutch Drum juga belum berputar
- Putaran poros engkol (mesin) menuju transmisi **terputus**

Gambar 6.11: kopling pada saat putaran tinggi

Putaran tinggi:

- Clutch Shoe mulai menegembang karena gaya sentrifugal.
- Clutch Drum ikut berputar karena terjadi gesekan antara Clutch Shoe dan
- Clutch Drum
- Putaran Clutch Drum dapat diteruskan ke kopling sekunder (Manual)
- Putaran poros engkol menuju transmisi **terhubung**

b). Diagnosa kerusakan pada kopling

(1). Kopling slip

Gejala: Bila stang gas diputar, kecepatan mesin naik secara normal tetapi kecepatan sepeda motor tidak sesuai naiknya.gejala ini sangat terlihat terutama pada saat jalan tanjakan/naik.

Kemungkinan sebab sebabnya antara lain:

- gerak bebas (gerak main) kabel kopling tidak cukup
- kampas kopling terbakar atau aus aus
- pegas kopling sudah lunak atau “fatique”
- pelat pelat kopling berubah bentuk (bengkok)

Diagnosa kerusakan

- Periksalah apakah gerak bebas (gerak main) kabel kopling tidak cukup. Secara perlahan lahan tariklah tangkai kopling (tekanlah pedal) sehingga terasa tekanan. Jarak gerak bebas tergantung dari jenis/type kendaraan, secara umum 10 – 20 mm pada ujung tangkai. Bila tangkai kopling mempunyai gerak bebas lebih atau kurang dari spesifikasi maka tangkai kopling harus di setel kembali sesuai spesifikasi pabrik.
- Bila kampas kopling, pegas kopling, atau pelat kopling yang rusak, maka perlu perbaikan dengan jalan pembongkaran kopling.

(2). Kopling menahan

Gejala: meskipun pedal pemindah gigi ditekan dengan tangkai kopling ditekan penuh, gigi pemindah tidak mau dipindahkan, atau kopling berbunyi (chatters)..

Kemungkinan sebab sebabnya antara lain:

- Tangkai kopling mempunyai gerak bebas (gerak main) berlebihan
- kampas kopling atau pelat kopling pecah
- pegas kopling putus

Diagnosa kerusakan

- Periksalah apakah gerak bebas (gerak main) tangkai kopling berlebihan. Bila tangkai kopling gerak bebasnya berlebihan, maka tidak mungkin melepaskan kopling dengan menarik tangkai kopling bisa penuh, sehingga untuk memindah gigi persneling menjadi sulit. Lakukan penyetelan gerak bebas

(gerak main) sesaui data spesifikasi pabrik. Biasanya gerak bebas 10 – 20 mm.

- Untuk memeriksa kampas kopling, pelat kopling dan pegas kopling harus
  dilakukan dengan jalan membongkar kopling.

(3). Kopling sukar untuk bekerja

Gejala: Bila sepeda motor telah di start (hidup), sepeda motor tersebut bergetar sebelum kopling dilepaskan seluruhnya.

Kemungkinan sebab sebabnya antara lain:

- kampas kopling atau pelat kopling yang berubah bentuk (bengkok)
- gerakkan yang tidak halus/lembut dari kabel kopling

Diagnosa kerusakan

- Memeriksa kampas kopling, pelat kopling apakah mengalami perubahan bentuk (bengkok/meleyot). Hal ini memerlukan pembongkaran kopling.
- Bila kabel kopling tidak bergerak secara halus/lembut, kabel bagian dalam kemungkinan rusak/ada serat kabel yang terputus atau kabel korosif. Lepas kabel kopling dari tangkai kopling, kemudian periksa, lumasi bila perlu atau ganti baru bila rusak/cacat.

2).Perawatan Berkala Mekanisme Kopling

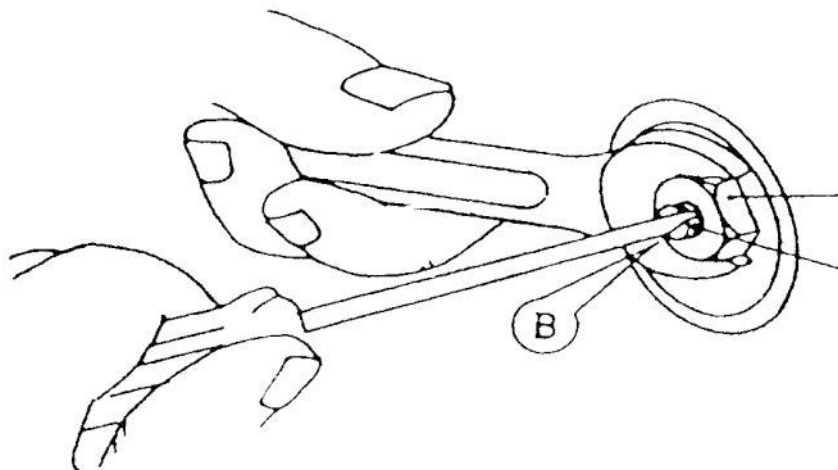
a). Penyetelan kopling

Keselamatan kerja :

Waktu menyetel kopling matikan mesin

Langkah kerja:

(1). Penyetelan kopling sepeda motor jenis bebek (contoh Honda astrea)

- Kendorkan mur penetap / pengunci
- Putar scrub penyetel, searah jarum jam 1 - 2 putaran
- Putar kembali scrub penyetel perlahan - lahan berlawanan arah dengan jarum jam
- Hentikan jika sudah terasa ada tahanan
- Putar kembali skrup penyetel searah jarum jam 1/8 - ¼ putaran
- Kencangkan mur penetap / pengunci

Gambar 6.12: penyetelan kopling sepeda motor jenis bebek

Catatan :

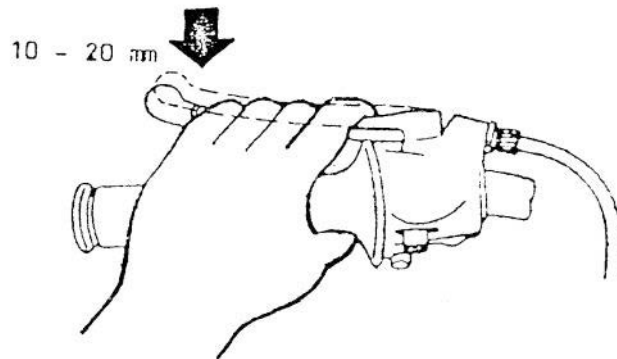
Pada saat mur penetap di kencangkan, tahan scrub penyetel dengan obeng, agar kedudukan scrub penyetel tidak berubah

(2). Penyetel kopling sepeda motor jenis sport / bisnis (contoh : Honda GL)

Penyetelan kopling sepeda motor jenis Honda GL, ada 2 macam :

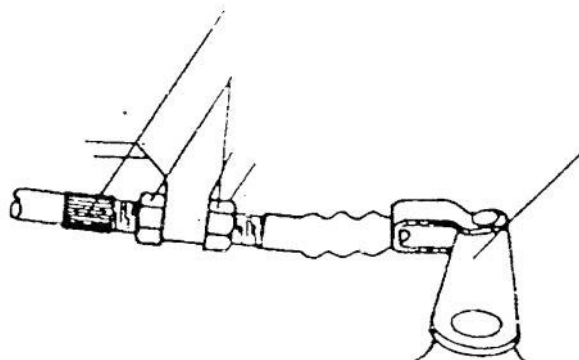
(a). Penyetelan pada bagian stang kemudi (bagian atas)

- Kendorkan mur penetap / pengunci

- Putar mur penyetel lengan kopling sampai didapat gerak dengan bebas kekanan / kekiri sesuai data (GL : 10 - 20 mm)

- Kencangkan mur penetap

Gambar 6.13: penyetelan pada bagian stang kemudi

(b). Penyetekan kopling pada bagian mesin (bagian bawah)

- Kendorkan mur penetap / pengunci
- Putar mur penyetel kekanan kekiri hingga mendapatkan gerak main bebas lengan kopling sesuai data (honda GL = 10 - 20 mm)
- Kencangkan mur penetap / pengunci

Contoh macam-macam pnyetelan kopling pada bagian mesin (bawah)

Gambar 6.14: Penyetekan kopling pada bagian mesin (bagian bawah)

(3). Pemeriksaan akhir

(a). Sepeda motor jenis bebek

- Hidupkan mesin
- Masukkan gigi persneling 1 (motor tidak boleh berjalan)
- Injak / tekan terus tuas persneling
- Putar gas pelan-pelan dengan putaran mesin diatas stationer / langsung tetapi jangan terlalu tinggi → motor tidak boleh jalan

(b). Sepeda motor jenis sport

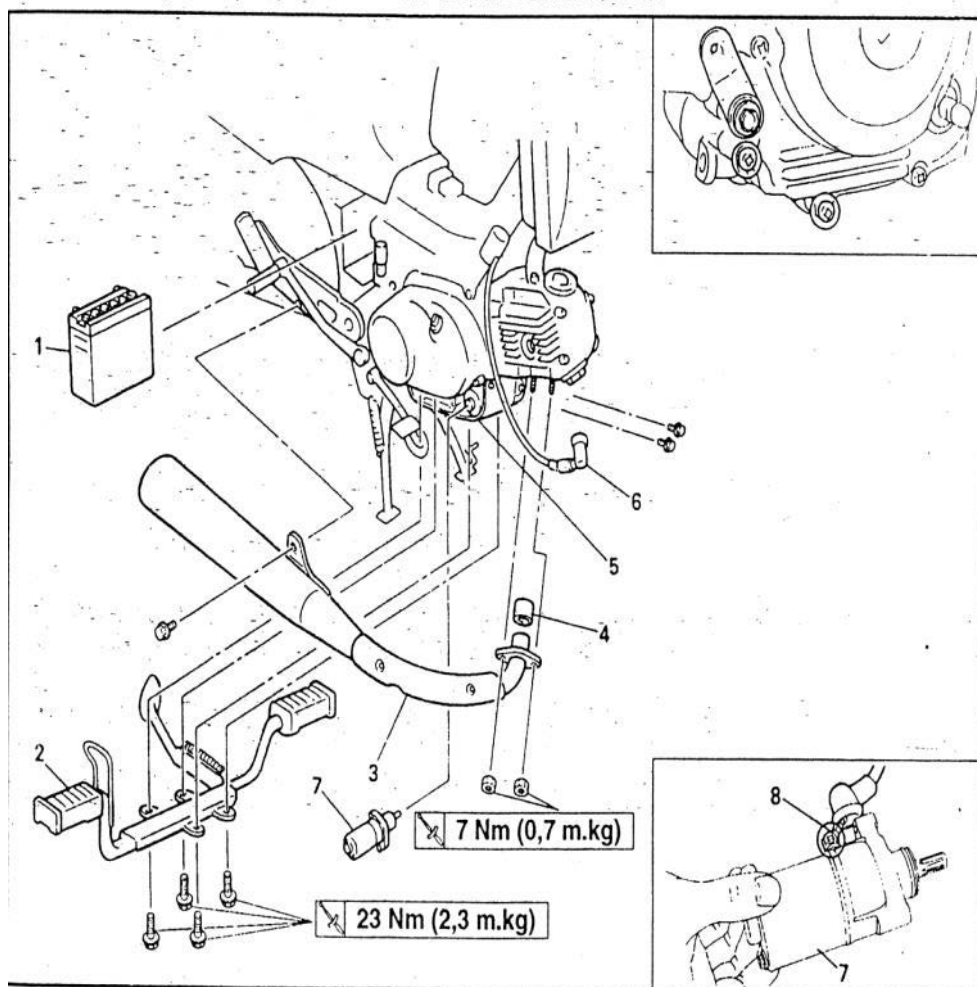
- Hidupkan mesin
- Tarik lengan kopling hingga penuh
- Masukkan gigi persneling satu → motor tidak boleh jalan

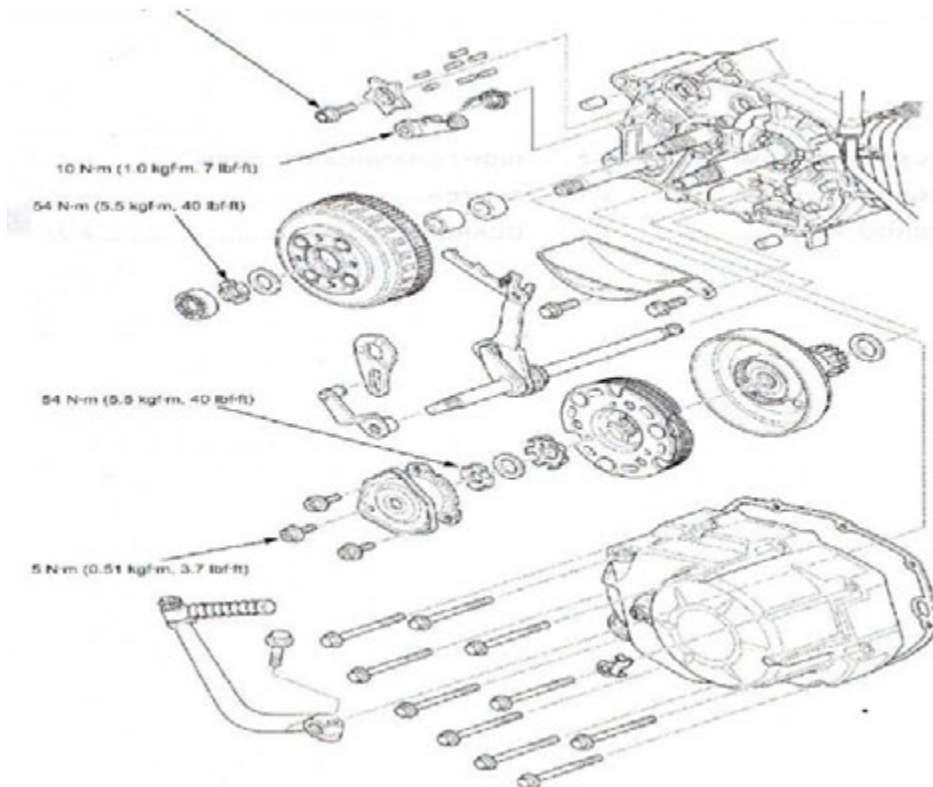
b). Pembongkaran, pembersihan kopling manual

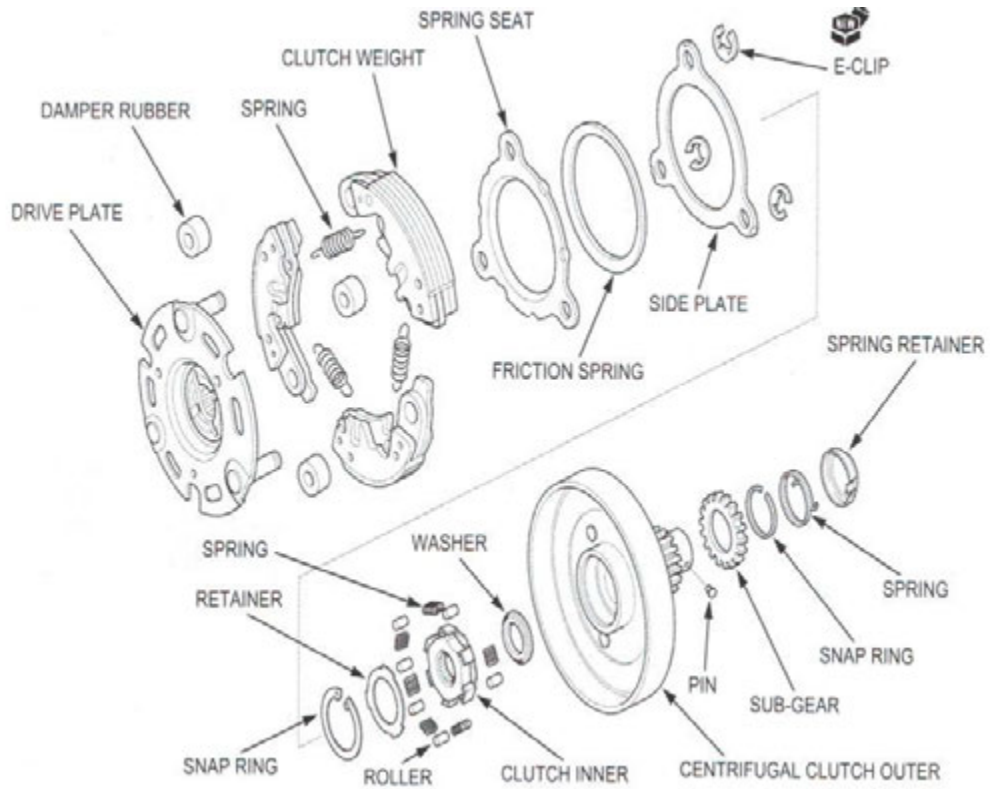
Keselamatan kerja:

- Posisikan kunci kontak “OFF” pada saat bekerja
- Hindari agar oli tidak tumpah ke lantai

Langkah kerja:

- Lepas pijakan kaki, knalpot, serta kendorkan (renggangkan) rem belakang
- Keluarkan/tap oli mesin dari mesin

Gambar 6.15: langkah pembongkaran kopling

- Buka bak kopling,lepas kopling sentrifugal
- Lepas rumah kopling dari mesin.

Gambar 6.16: melepas unit kopling dari mesin

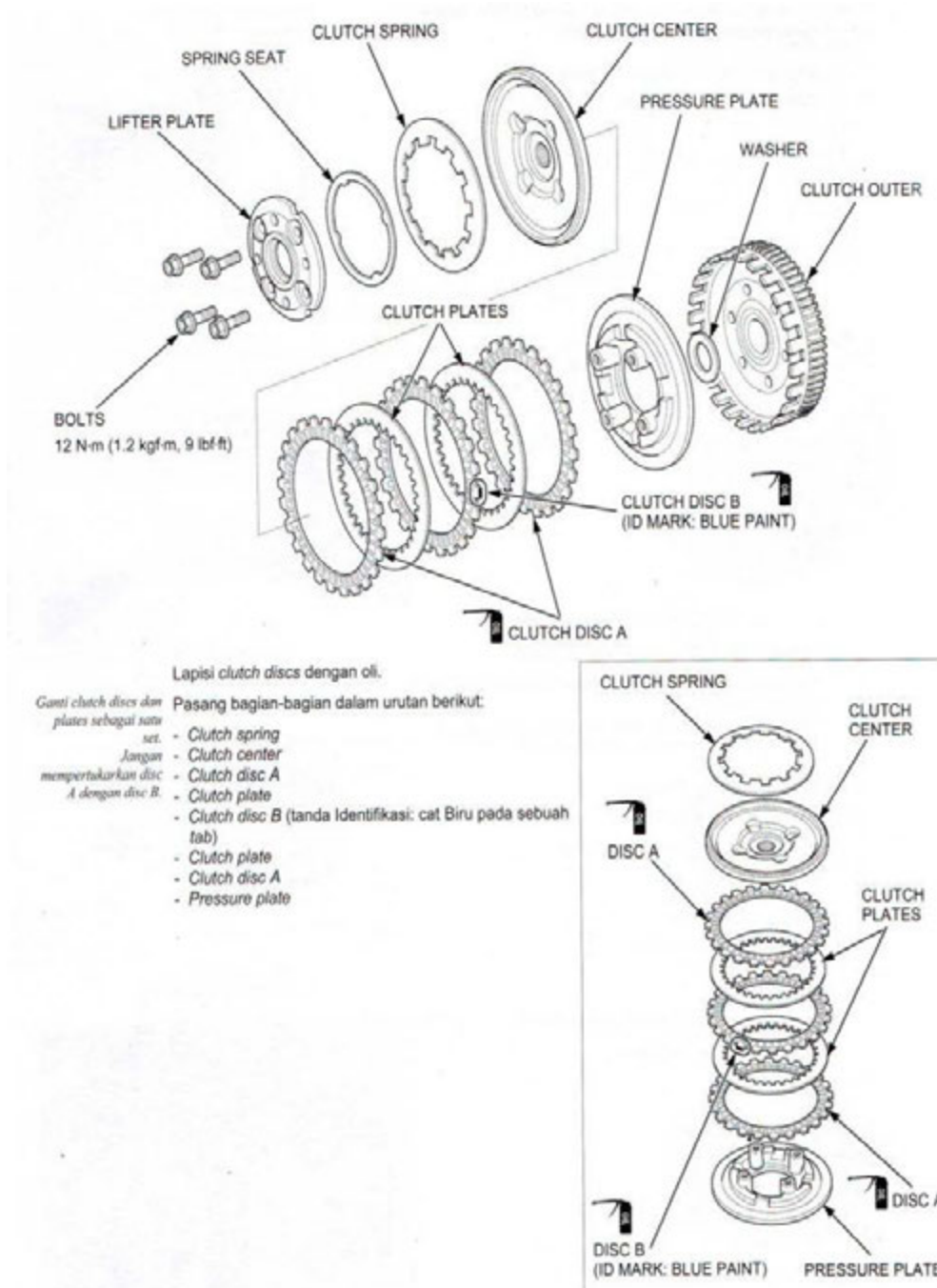
- Lepas komponen kopling sentrifugal serta bersihkan.

Gambar 6.17: komponen kopling sentrifugal

- Lepas komponen kopling manual

Ganti clutch discs dan plates sebagai satu set. Jangan mempertukarkan disc A dengan disc B.

Lapisi *clutch discs* dengan oli.

Pasang bagian-bagian dalam urutan berikut:

- *Clutch spring*
- *Clutch center*
- *Clutch disc A*
- *Clutch plate*
- *Clutch disc B* (tanda Identifikasi: cat Biru pada sebuah tab)
- *Clutch plate*
- *Clutch disc A*
- *Pressure plate*

Gambar 6.18: komponen kopling manual

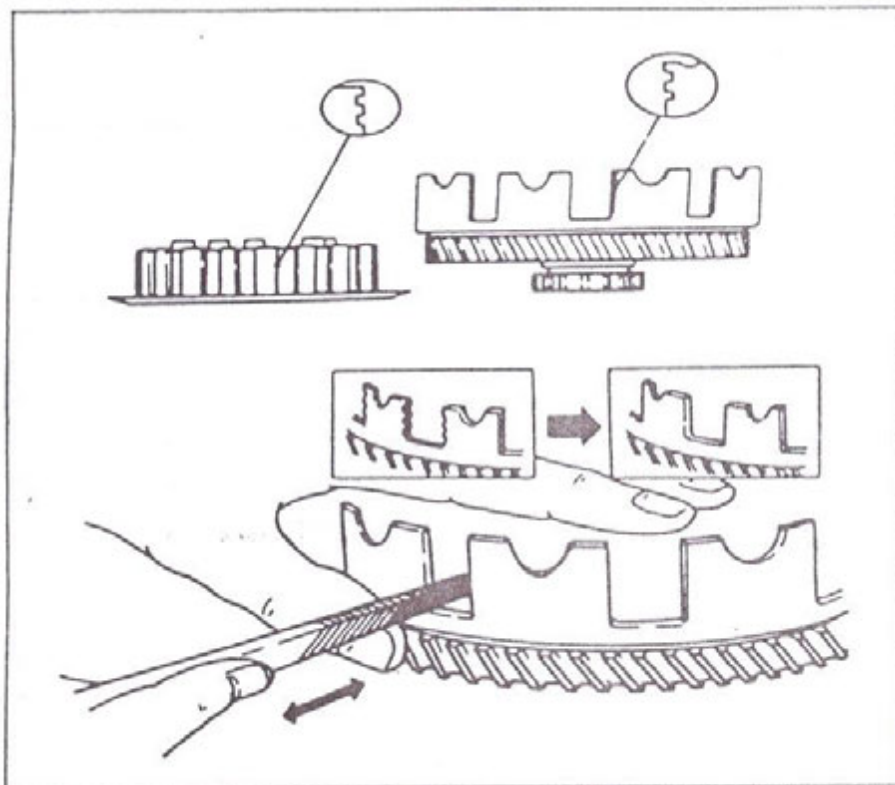
- Bersihkan dari minyak pelumas/oli
- Atur komponen komponen kopling sentrifugal dan kopling manual pada meja kerja untuk mempermudah pemeriksaan

c). Pemeriksaan, perakitan komponen komponen sistem kopling manual

Keselamatan kerja:

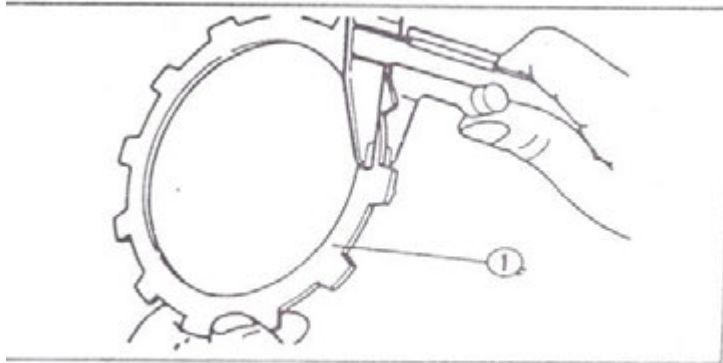
- Posisikan kunci kontak “OFF” pada saat bekerja
- Hindari agar oli tidak tumpah ke lantai

Langkah kerja:

- Periksa secara visual semua komponen yang akan diukur, bila cacat/ rusak berat, → ganti baru
- Periksa kondisi rumah kopling manual.

Gambar 6.19: pemeriksaan secara visual dan perbaikan rumah kopling

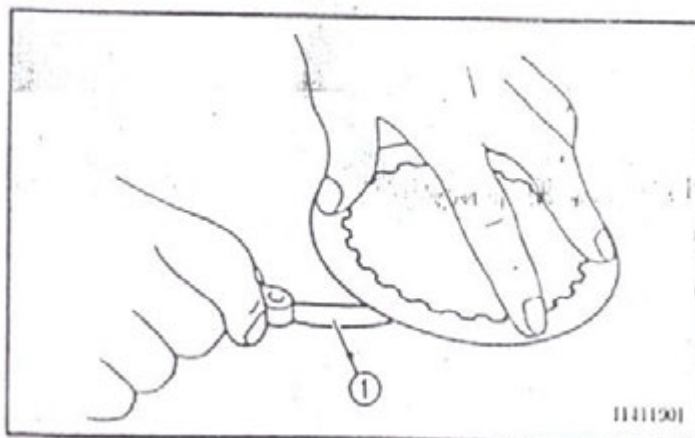
Catatan:

→ Apabila kondisi rumah bergelombang dapat diratakan.

- Periksa ketebalan kampas kopling (friction plate) dengan mem-pergunakan
  mistar sorong

Gambar 6.20: pemeriksaan ketebalan kampas kopling

Catatan:

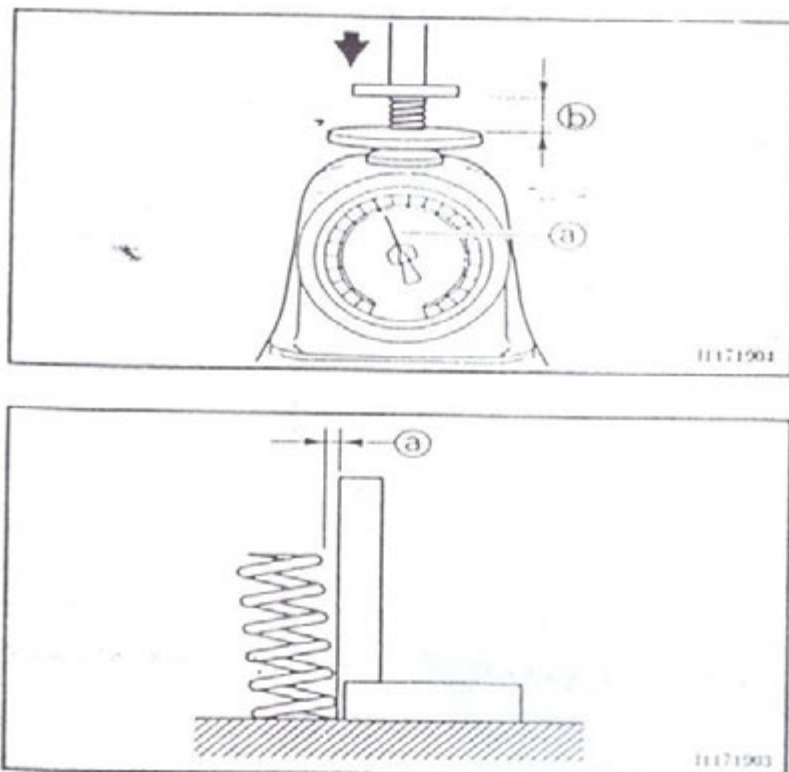
→ ketebalan kampas kopling secara spesifik, lihat buku data masing mas ing kendaraan

- Periksa ketebalan dan kebengkokan plat kopling (steel plate), lihat buku data masing masing kendaraan

Gambar 6.21: pemeriksaan kebengkokan plat kopling

Catatan:

→ untuk mengukur ketebalan, pergunakan mistar sorong

→ untuk mengukur kebengkokan, pergunakan fuler

Periksa pegas kopling manual (panjang bebas pegas kopling, kelurusan pegas kopling, serta kekerasan pegas kopling)

Gambar 6.22: pemeriksaan pegas kopling

Catatan:

→ Batas limit yang diijinkan untuk panjang bebas,kelurusan/kebengkokan serta kekerasan pegas kopling bisa dilihat pada setiap jenis kendaraan

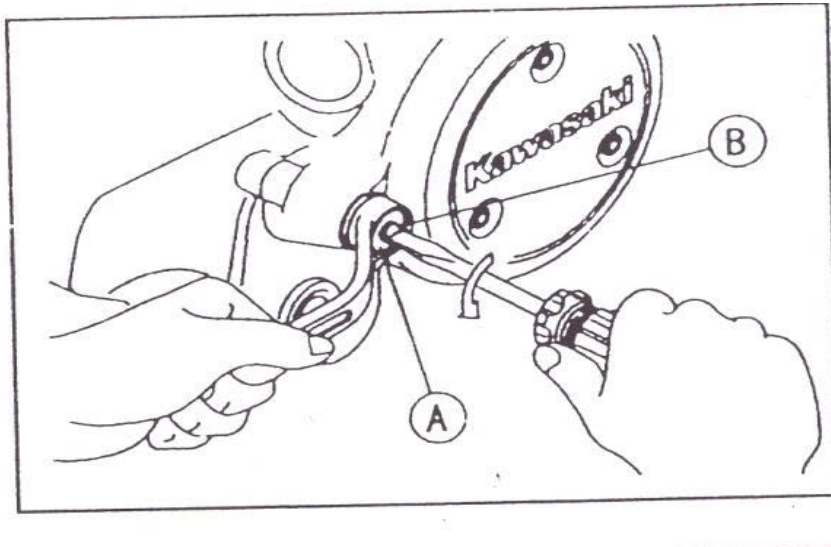
Contoh: batas minimum komponen komponen kopling yang masih baik (bisa dipergunakan) untuk jenis kendaraan Yamaha Force 1

panjang minimum pegas kopling : 15,9 mm

batas pemakaian kampas kopling : 2,1 mm

batas pemakaian plat kopling : 0,05 mm

batas pemakaian sepatu kopling : 2,0 mm

- Rakit kembali komponen komponen tersebut pada mesin
- Rakit/pasang kembali komponen kopling manual pada mesin

Gambar 6.23: penyetelan kopling
Catatan:

→ perakitan/pemasangan kebalikan dari pembongkaran
setel kopling sesuai spesifikasi.

- Tuangkan oli kedalam bak mesin sesuai data spesifikasi jenis kendaraan
- Hidupkan mesin

c. Rangkuman 6

Dari uraian materi diatas dapat dirangkum sebagai berikut:

1). Dalam melaksanakan pekerjaan praktik, perhatikan keselamatan kerja agar terhindar dari kecelakaan.

2). Fungsi kopling adalah:

- Dapat meneruskan putaran poros engkol ke transmisi (verseneling).
- Dapat melepaskan / memutuskan hubungan / putaran antara poros engkol dengan transmisi.
- Dapat meneruskan putaran poros engkol ke transmisi secera berangsur-angsur dan merata tanpa hentakan.

3). Jenis kopling sepeda motor meliputi: kopling manual jenis bebek dan sport, kopling otomatis serta kopling ganda.

4). Kopling otomatis adalah kopling yang bekerja bedasarkan adanya gaya sentrifugal saat mesin bekerja. Sehingga untuk kopling otomatis tidak perlu lagi menggunakan handle kopling seperti hanya kopling manual.

5). Kopling ganda digunakan pada sepeda motor jenis bebek dengan tujuan untuk mengatasi hentakan pada saat sepeda motor masuk gigi satu pada awal start (mulai jalan).

Kopling ganda terdiri dari kopling primer yang bekerja berdasarkan gaya sentrifugal dan kopling sekunder yang bekerja secara konvensional.

6). Kemungkinan sebab sebab kopling bisa sip antara lain:

gerak bebas (gerak main) kabel kopling tidak cukup
kampas kopling terbakar atau aus aus
pegas kopling sudah lunak atau “fatique”
pelat pelat kopling berubah bentuk (bengkok)

d. Tugas 6

Agar siswa lebih menguasai materi kegiatan 6 ini maka perlu diberi tugas antara lain:

1). Menyetel kopling dari bermacam macam jenis kendaraan (jenis bebek dan sport).

2). Membongkar serta membersihan kopling manual dan kopling sentrifugal

3). Memeriksa, merakit komponen komponen sistem kopling manual dan sentrif-ugal

e. Tes Formatif 6

1). Sebutkan fungsi dari kopling kendaraan bermotor !

2). Jenis kopling sepeda motor ada berapa macam ? Sebutkan

3). Apa yang dimaksud dengan kopling otomatis dan apa tujuannya digunakan kopling ganda?

4).Mengapa kopling bisa slip? beri penjelasan kemungkinan kemungkinan penyebabnya !

f. Lembar Jawaban Tes Formatif 6

1). Fungsi kopling adalah:

- Dapat meneruskan putaran poros engkol ke transmisi (verseneling).
- Dapat melepaskan / memutuskan hubungan / putaran antara poros engkol dengan transmisi.
- Dapat meneruskan putaran poros engkol ke transmisi secera berangsur-angsur dan merata tanpa hentakan.

2). Jenis kopling sepeda motor meliputi: kopling manual jenis bebek dan sport, kopling otomatis serta kopling ganda.

3). Kopling otomatis adalah kopling yang bekerja bedasarkan adanya gaya sentrifugal saat mesin bekerja. Sehingga untuk kopling otomatis tidak perlu lagi menggunakan handle kopling seperti hanya kopling manual.

Sedangkan kopling ganda digunakan pada sepeda motor jenis bebek dengan tujuan untuk mengatasi hentakan pada saat sepeda motor masuk gigi satu pa-da awal start (mulai jalan).

4). Kemungkinan sebab sebab kopling bisa sip antara lain:

gerak bebas (gerak main) kabel kopling tidak cukup

kampas kopling terbakar atau aus aus

pegas kopling sudah lunak atau "fatique"

pelat pelat kopling berubah bentuk (bengkok)

g. Lembar Kerja 6

1). Alat dan Bahan:

a). Macam macam jenis kopling sepeda motor

b). Macam macam sepeda motor hidup (jenis bebek & sport)

c). Tabung pemadam kebakaran

d). Set kotak alat

e). Kain lap/majun , oli pelumas.

f). Kompresor & pistol udara

g). Tester ketegangan pegas

h). mistar sorong, kikir kecil/halus aluminium

2). Keselamatan Kerja:

a). Hindari siswa melakukan pekerjaan dengan bergurau.

b). Bagi siswa yang sedang praktikum, ikuti petunjuk dari guru/instruktor dan petunjuk yang tertera pada lembar kerja .

c). Waktu menyetel kopling matikan mesin

d). Siapkan pemadam kebakaran.

e). Hindari tumpahan bensin dan oli pelumas pada saat bekerja.

f). Posisikan kunci kontak "OFF" pada saat bekerja

g).Siswa harus minta ijin/lapor kepada guru/instruktor bila akan melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.

3). Langkah Kerja

a). Persiapkan alat dan bahan secara cermat, lengkap dan bersih.

b). Persiapkan lembar kerja/job sheet serta kelengkapan yang dibutuhkan pada saat praktikum serta ikuti petunjuk dari guru/instruktor dan petunjuk yang tertera dari lembar kerja.

c). Jaga kebersihan lingkungan kerja/praktikum (bengkel).

d). Lakukan penyetelan kopling bermacam macam jenis (tipe bebek & sport).

e). Lakukan membongkar serta membersihan kopling manual dan kopling sentrifugal

f). Lakukan pemeriksaan, perakitan komponen komponen sistem kopling manual dan sentrifugal

g). Selesai praktikum, kembalikan peralatan, bahan dan kelengkapan penunjang lainnya pada tempat semula dengan kondisi bersih.

4). Tugas

a). Siswa secara individu membuat laporan praktikum secara ringkas dan jelas.

b). Siswa membuat rangkuman pengetahuan baru tentang materi pada kegiatan 6 secara kelompok/individu

7. Kegiatan Belajar 7: Dasar Perawatan Mekanisme Gear dan Perawatan Berkala Mekanisme Gear

a. Tujuan Kegiatan Belajar 7

Setelah mempelajari materi ini diharapkan siswa dapat :

1). Memahami fungsi dan macam macam mekanisme gear

2). Memahami komponen komponen mekanisme gear

3) Menjelaskan prinsip dasar komponen mekanisme gear

4). Dapat memeriksa komponen mekanisme gear

5). Dapat merawat komponen mekanisme gear

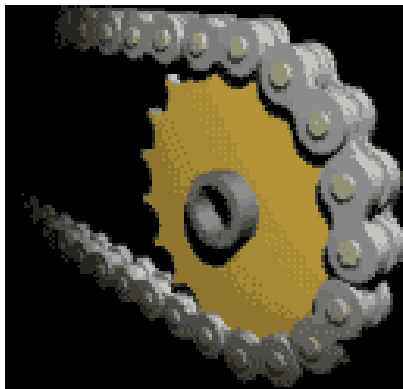
6). Dapat memasang mata rantai serta menyetel ketegangan rantai.

b. Uraian Materi 7

1). Dasar Perawatan Mekanisme Gear

a). Gear (sproket)

(1). Pengertian

Gear atau Sprocket adalah roda bergerigi yang yang berpasangan dengan rantai, atau benda panjang yang bergerigi lainnya. Sprocket berbeda dengan roda gigi, sprocket tidak pernah bersinggungan dengan sprocket lainnya dan tidak pernah cocok. Sprocket juga berbeda dengan puli dimana sprocket memiliki gigi sedangkan puli pada umumnya tidak memiliki gigi.

Gambar 7.1: sprocket dengan rantai

Sprocket yang digunakan pada sepeda, sepeda motor, mobil, kendaraan roda rantai dan mesin lainnya digunakan untuk mentransmisikan/memindahkan gaya putar antara 2 poros dimana roda gigi tidak mampu menjangkaunya.

Pada sepeda, pengubahan rasio kecepatan putar secara keseluruhan dilakukan dengan memvariasikan diameter dari sprocket. Perubahan diameter dari sprocket akan mengubah jumlah gigi pada sprocket. Ini adalah dasar dari ***derailleur gear.*** Misal sepeda dengan 10 speed, bisa didapatkan dengan menggunkan 2 sprocket pada proses penggerak dan 5 sprocket pada poros roda. Rasio kecepatan yang rendah menguntungkan pengguna sepeda dijalan yang menanjak, sedangkan rasio kecepatan yang tinggi memudahkan untuk bergerak cepat dijalan yang datar.

Gambar 7.2: sprocket bertingkat pada sepeda

Pada sepeda motor, tidak ada pengubahan diameter sprocket ketika bergerak. Namun perubahan diameter sprocket secara manual mampu mengubah tingkat akselerasi dan kecepatan tertinggi dari sepeda motor.

(2). Spesifikasi: rantai paket

Rantai paket (*Drive chain*) terdiri dari komponen utama yang terdiri dari:

- gear (sprocket) depan
- rantai
- gear(spr ocket) belakang
- sambungan rantai

Gambar 7.3: rantai paket pada sepeda motor

Seringkali kita menemukan tulisan spesifikasi atau ukuran rantai sepeda motor tertentu pada alat sepeda motor (*Spare part*), baik pada kemasan barang maupun pada tubuh sparepart tersebut, seperti :

(a). Pada rantai

Tertulis:

428-100, 428-104, 428-106, 428-108 dan 428-112

420-100, 420-104, 420-108 dan 420-112

Artinya:

Angka depan (428 dan 420) : menyatakan ukuran sambungan

Angka belakang (100, 104, 106, 108 dan 112) : menyatakan panjang atau banyaknya sambungan pada rantai.

Fungsi:

Fungsi dari rantai yaitu untuk menghubungkan antara gear (sprocket) depan yang digerakkan oleh mesin kendaraan bermotor dengan gear (sprocket) belakang yang memutarkan roda belakang sehingga kendaraan bisa melaju.

Penyetelan:

Setelan rantai yang menghubungkan gear depan dengan gear belakang harus mengikuti petunjuk dari masing masing spesifikasi jenis kendaraan dari pabrik.

penyetelan janganlah terlalu kendor atau terlalu kencang sehingga ketika jalan tidak menimbulkan efek tidak nyaman/cepat rusaknya komponen tersebut (lihat buku petunjuk dari pabrik

(b). Pada gear depan dan gear belakang

Tertulis :

Gear depan : 15, → menyatakan banyaknya mata gigi roda gear dalam satu putaran (360) derajat. Semakin besarnya nilainya maka semakin enteng tarikan mesin dan berlaku sebaliknya.

Gear belakang : 36, 37, 39 dll, → menyatakan banyaknya mata gigi roda gear dalam satu putaran (360) derajat. Semakin besar nilai yang tercantum pada keping gearr, maka semakin enteng/ringan tarikan mesin dan berlaku sebaliknya.

Arti dan maksud/ fungsi spesifikasi tersebut adalah :

Untuk menyeimbangkan antara tarikan mesin dengan bobot total kendaraan tersebut, sehingga ketika mesin dihidupkan dan persneleng (gigi) di jalankan maka mesin akan melakukan tarikan terhadap gear melalui rantai, maka semakin besar ukuran gear (semakin banyak mata roda gigi) akan semakin enteng/ringan tarikan mesin dan sebaliknya.

(c). Sambungan rantai

Sambungan rantai terdiri dari 3 jenis ukuran yang lazim dipakai yaitu: **420, 428 dan 520.** Untuk penyambungan disesuaikan dengan ukuran rantai yang akan disambung, misal: **ukuran 420 harus menggunakan sambungan 420**, ukuran 428 harus dengan sambungan 428 dan begitu juga dengan ukuran rantai **520 harus disambung dengan menggunakan sambungan 520** (**misal**: sepeda motor Honda Tiger).

(d). Kesimpulan:

Ada beberapa hal standar yang wajib diketahui terkait dengan **Drive Chain** kendaraan bermotor :

Kenali dulu spesifikasi gear paket kendaraan kita agar memudahkan ketika hendak melakukan penggantian spare part (suku cadang).

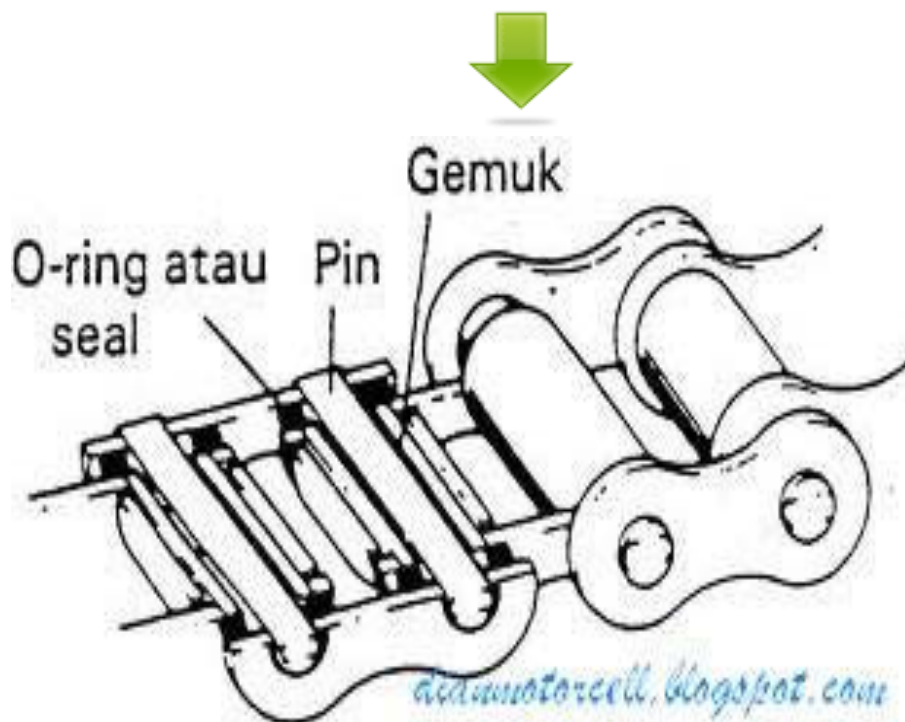
Ukuran **428, 420, 520,** → menyatakan ukuran mata rantai.

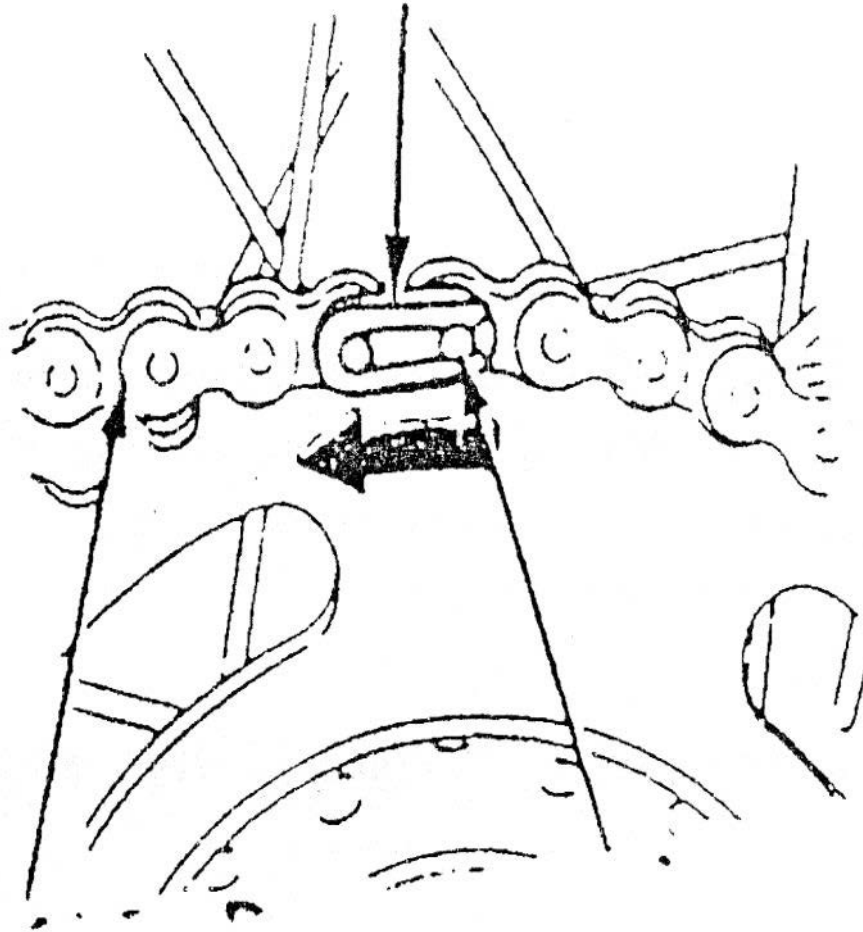
Ukuran **100, 104, 106,** → menyatakan ukuran panjang rantai hingga 360 derajat.

Ukuran gear depan **14, 15,** → menyatakan banyaknya mata roda gigi satu putaran (360) derajat.

Ukuran gear belakang **34, 35, 36,** → menyatakan banyaknya mata roda gigi satu putaran (360) derajat.

(3). Cara memasang sambungan rantai (chain) yang benar

Penanganan rantai sepeda motorpun memerlukan pengetahuan dasar tentang perawatan bahkan ketika kita menggantinya jangan sampai setelah diganti malah menimbulkan dampak yang tidak kita duga sebelumnya, **misal:** rantai putus atau lepas sistem sambungannya akibat kesalahan pemasangan

Gambar 7.4: sambungan rantai

Pemasangan yang benar apabila, → plat pengunci sambungan pastikan letaknya berada pada paling luar dan usahakan pemasangan coakannya membelakangi arah rantai agar tarikan gear depan tidak berdampak terhadap kekuatan plat pengunci rantai itu sendiri.

Gambar 7.5: pemasangan plat pengunci/mata rantai yang benar

2). Perawatan Berkala Mekanisme Gear

a). Pemeliharaan rantai penggerak

Keselamatan kerja

Pada waktu melepas rantai penggerak jangan memutar roda belakang

Langkah kerja :

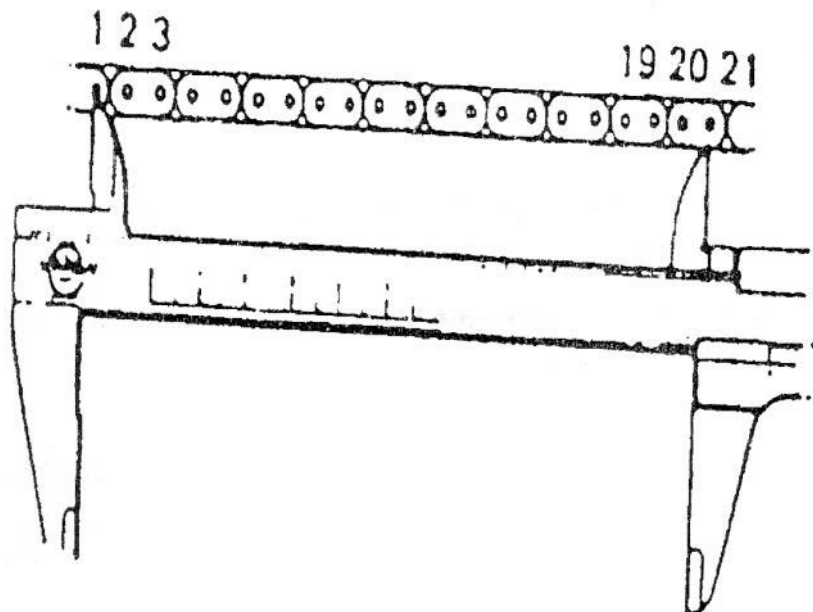
(1). pemeriksaan rantai

- lepas tutup rantai bagian atas dan bawah
- kendorkan pengikat poros dan menyetel roda bagian kiri dan bagian kanan
- tekan roda belakang kedepan sampai rantai kendor
- lepas rantai penggerak dari sepeda motor
- periksa rantai secara visual bila terdapat banak keausan diganti baru

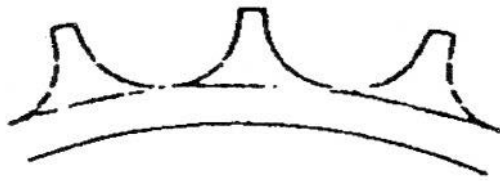
Catatan :

- Penggantian rantai yang benar, juga perlu penggantian roda gigi depan dan belakang.

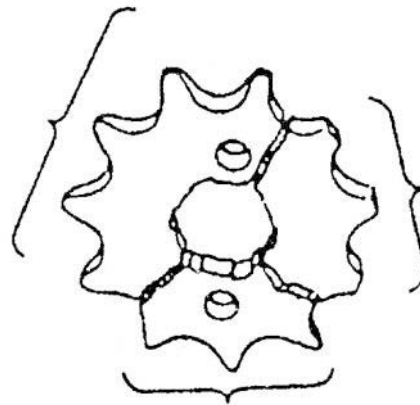
Contoh : sepeda motor Suzuki RC 80

- ukuran panjang mata rantai sebanyak 21 buah
- bila panjang pengggerak lebih dari 259 mm diganti baru

Gambar 7.6: panjang mata rantai

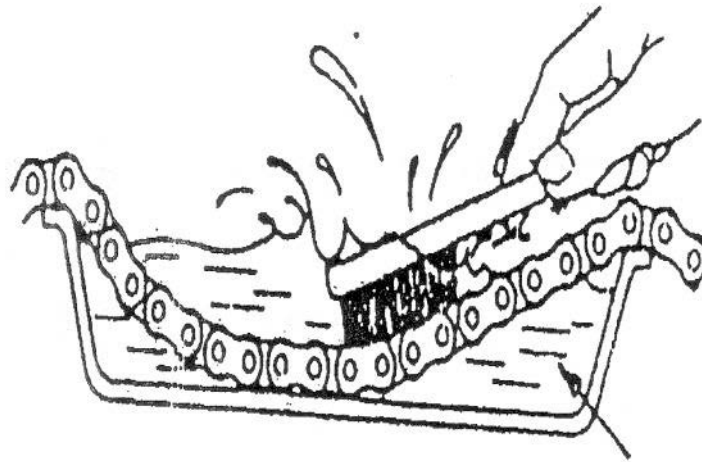
(2). Pemeriksaan roda gigi

roda gigi jelek, bentuk giginya lancip / runcing.

Gambar 7.7: roda gigi kondisi rusak

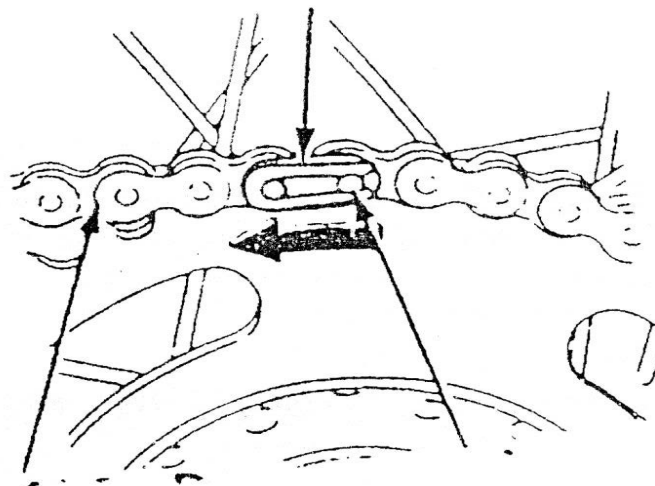
Roda gigi belakang yang baik, bentuk giginya tumpul.

Roda gigi depan yang jelek, bentuk giginya agak lancip/runcing.

Gambar 7.8: roda gigi kondisi baik (kiri) & kondisi rusak)kanan).

(3). pembersihan rantai penggerak

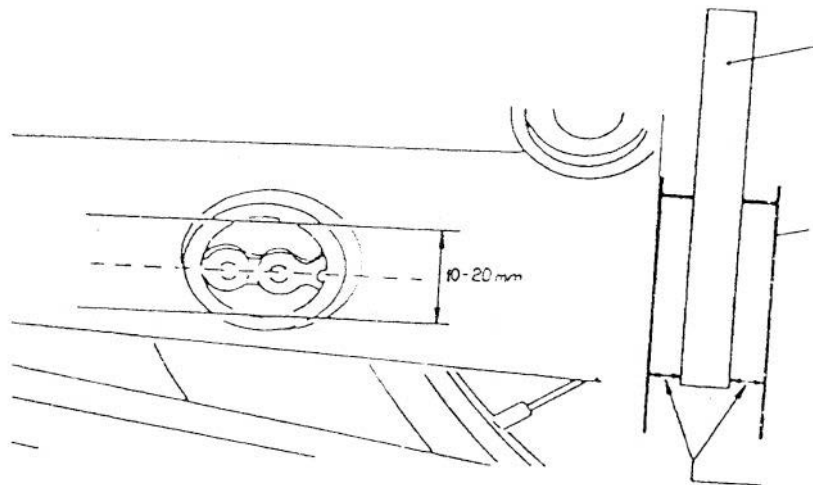
- Bersihkan rantai penggerak dengan solar, kemudian sikat sampai bersih
- Semprot rantai penggerak dengan pistol udara sampai kering

Gambar 7.9: pembersihan rantai

(4). Penyetelan rantai penggerak

- Pasang rantai penggerak dan roda gigi pada sepeda motor
- Perhatikan arah pemasangan mata rantai yang benar (lihat gambar)

Gambar 7.10: arah pemasangan rantai

- Pasang tutup rantai penggerak bagian atas dan bawah
- Cari kelenturan rantai yang paling tegang dengan jalan memutar roda belakang secara pelan (bagian tengah terletak dilubang pengintai rantai penggerak pada penutup rantai penggerak bagian bawah
- Setel ketegangan rantai penggerak dengan jalan memutar mur penyetel rantai bagian kiri dan kanan, sampai didapatkan ketegangan yang di ijinkan (lihat buku data setiap sepeda motor)

Contoh : ketegangan rantai penggerak untuk sepeda motor Honda tipe bebek

Ketegangan rantai : 10 - 20 mm

Gambar 7.11: ketegangan rantai

Catatan :

- Penyetelan rantai yang benar apabila rantai mur penyetel sebelah kiri dan kanan sama terhadap tanda penyesuaian
- Bila dilihat dari belakang roda, roda gigi depan lurus dengan roda gigi belakang
- Keraskan kedua mur pengikat pada poros roda belakang
- Pasang pin pengaman pada poros roda
- Lumasi rantai dengn vet atau oli sae 40/90 secara merata
- Pasang kembali plastik penutup pengintai roda pada penutup rantai penggerak bagian bawah

(5). pemeriksaan akhir

Hidupkan mesin dan perhatikan suara ketegangan rantai

terlalu tegang, → suara mendengung

terlalu kendor → rantai akan bergesekan dengan tutup rantai

c. Rangkuman 7

Dari uraian materi diatas dapat dirangkum sebagai berikut:

1). Dalam melaksanakan pekerjaan praktik, perhatikan keselamatan kerja agar terhindar dari kecelakaan.

2). Gear atau Sprocket adalah roda bergerigi yang yang berpasangan dengan rantai, atau benda panjang yang bergerigi lainnya. Sprocket berbeda dengan roda gigi, sprocket tidak pernah bersinggungan dengan sprocket lainnya dan tidak pernah cocok. Sprocket juga berbeda dengan puli dimana sprocket memiliki gigi sedangkan puli pada umumnya tidak memiliki gigi.

3). Rantai paket (*Drive chain*) terdiri dari komponen utama yang terdiri dari:

- gear (sprocket) depan
- rantai
- gear(sprocket) belakang
- sambungan rantai

4). Fungsi dari rantai yaitu untuk menghubungkan antara gear (sprocket) depan yang digerakkan oleh mesin kendaraan bermotor dengan gear (sprocket) belakang yang memutarkan roda belakang sehingga kendaraan bisa melaju.

5). Pemasangan sambungan rantai yang benar apabila, → plat pengunci sambungan pastikan letaknya berada pada paling luar dan usahakan pemasangan coakannya membelakangi arah rantai agar tarikan gear depan tidak berdampak terhadap kekuatan plat pengunci rantai itu sendiri.

d. Tugas 7

Agar siswa lebih menguasai materi kegiatan 7 ini maka perlu diberi tugas antara lain:

1). Memeriksa dan membersihkan rantai secara benar.

2). Memeriksa gear / sprocket dan membersihkan secara benar.

3). Memasang mata rantai dengan arah pemasangan yang benar.

4). Menyetel ketegangan rantai dengan benar.

e. Tes Formatif 7

1). Apa yang dimaksud dengan gear / sprocket? Jelaskan !

2).Sebutkan komponen komponen utama pada rantai paket (*drive chain*).

3). Sebutkan fungsi dari rantai sepeda motor !

4). Bagaimana caranya memasang sambungan rantai yang benar ? Jelaskan !

f. Lembar Jawaban Tes Formatif 7

1). Gear atau Sprocket adalah roda bergerigi yang yang berpasangan dengan rantai, atau benda panjang yang bergerigi lainnya.

2). Komponen utama rantai paket (*drive chain*) yang terdiri dari:

- gear (sprocket) depan
- rantai
- gear(sprocket) belakang
- sambungan rantai

3).Fungsi dari rantai yaitu untuk menghubungkan antara gear (sprocket) depan yang digerakkan oleh mesin kendaraan bermotor dengan gear (sprocket) belakang yang memutarkan roda belakang sehingga kendaraan bisa melaju.

4) Pemasangan sambungan rantai yang benar apabila, → plat pengunci sambungan pastikan letaknya berada pada paling luar dan usahakan pemasangan coakannya membelakangi arah rantai agar tarikan gear depan tidak berdampak terhadap kekuatan plat pengunci rantai itu sendiri.

g. Lembar Kerja 7

1). Alat dan Bahan:

a). Macam macam sepeda motor hidup

b). Sepeda balap

c). Mistar sorong

d). Set kotak alat

e). Kain lap/majun , oli pelumas.

f). Kompresor & pistol udara

g). Bak plastik, sikat baja

2). Keselamatan Kerja:

a). Hindari siswa melakukan pekerjaan dengan bergurau.

b). Bagi siswa yang sedang praktikum, ikuti petunjuk dari guru/instruktor dan petunjuk yang tertera pada lembar kerja .

c). Pada waktu melepas rantai penggerak jangan memutar roda belakang

d).Siswa harus minta ijin/lapor kepada guru/instruktor bila akan melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.

3). Langkah Kerja

a). Persiapkan alat dan bahan secara cermat, lengkap dan bersih.

b). Persiapkan lembar kerja/job sheet serta kelengkapan yang dibutuhkan pada saat praktikum serta ikuti petunjuk dari guru/instruktor dan petunjuk yang tertera dari lembar kerja.

c). Jaga kebersihan lingkungan kerja/praktikum (bengkel).

d). Lakukan memeriksa dan membersihkan rantai secara benar.

e). Lakukan memeriksa gear / sprocket dan membersihkannya.

f). Lakukan memasang mata rantai dengan arah pemasangan yang benar

g). Lakukan menyetel ketegangan rantai dengan benar.

h). Selesai praktikum, kembalikan peralatan, bahan dan kelengkapan penunjang lainnya pada tempat semula dengan kondisi bersih.

4). Tugas

a). Siswa secara individu membuat laporan praktikum secara ringkas dan jelas.

b). Siswa membuat rangkuman pengetahuan baru tentang materi pada kegiatan 7 secara kelompok/individu

DAFTAR PUSTAKA

Arends, BPM & Berenschot, H. 1980. *Motor Bensin.* Jakarta: Penerbit Erlangga.

Astra HondaTraining Center. *Pengetahuan produk sepeda motor HONDA*

Departemen otomotif. *modul/bahan ajar teknik otomotif*. PPPPTK - BOE MALANG.

Holland & Josenhans. 1989. *Fachkunde Fahrzeugtechnik*. Stuttgart 10.

PT Astra International, Inc. *Buku pedoman reparasi Honda Astrea prima*. Jakarta.

PT Astra International, Inc. *Buku pedoman reparasi Honda GL MAX, GL PRO.* Jakarta.

Suganda, H & Kageyama, K. 1996. *Pedoman perawatan sepeda motor*. Jakarta: PT PRADNYA PARAMITA

Diunduh dari BSE.Mahoni.com